آفاق علمية

مجلة علمية عربية ARABIC SCIENTIFIC MAGAZINE SCIENTIFIC HORIZONS
تصدر مؤقتاً مرّة كل شهرين عن مؤسسة الابحاث العربية (روافد) المحدودة بدعم من مؤسسة عبدالحميد شومان العدد الثالث/ تشرين ثاني - كانون اول ١٩٨٥

المضافات الغذائية

تعريب الحاسب الآلي

التجسس الإلكتروني

الصوفي بعد ألف عام

الحصبة

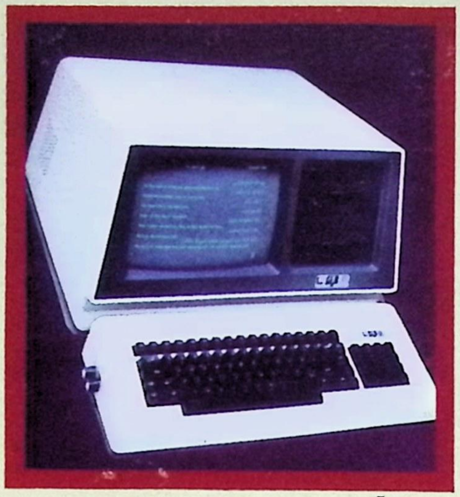
مجمع المتحد السكني ببنيد القار - الكويت
مجمع سكني مستوى فاخر
متعدد الادوار - بالتكييف المركزي
المساحة الاجمالية ٣٢٠٠٠ متر٢
صاحب المشروع: الشركة العقارية المتحدة
المستشارون: مكتب المهندس الكويتي
تاريخ التسليم: ابريل ١٩٨٦
شركة الهاني للإنشاءات والتجارة
ص.ب ٣٠٦٢ صفاة تلفون ٤٣٩٤٧١/٢ تلكس ٢٢١٠٩ ترادبور - الكويت
Al_ Hani Construction & Trading Bureau
P.O. Box 3062 Safat Tel 439471/2_Telex: 22109 TRADBUR KT. KUWAIT

العدد الثالث/ تشرين ثاني ـ كانون أول ١٩٨٥

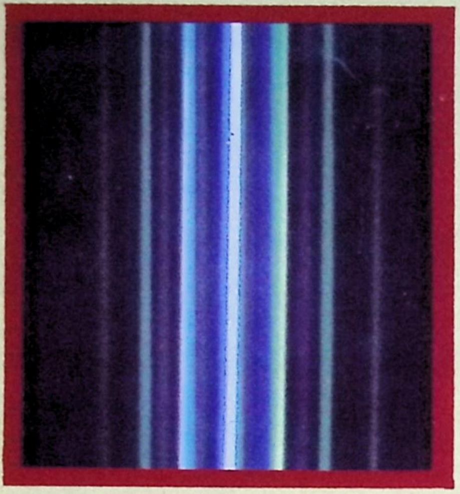
آفاق علميّة

مجلة علميّة عربيّة

تصدر مؤقتاً مرّة كل شهرين عن مؤسسة الأبحاث العربيّة (روافد) المحدودة
بدعم من مؤسسة عبد الحميد شومان



حاسب آلي معرب صفحة ٢٠



التصور النيوتوني صفحة ٤٠

الصوفي صفحة ٥٤

المحتويات

صفحة

عـالِم وقضيـة	**لماذا الفكر العلمي والتكامل الثقافي ؟** ، د. محمد علي اللقاني	٦
مراكز علميّـة عربيّة	**مكتب تنسيق التعريب في الربـاط**	١٦
كمبيـوتر	**تعريب الحاسبة الإلكترونية لماذا ؟ وكيف ؟** ، د. حسن الشريف	٢٠
طـب	**الحصبة .. مرض غير بسيط** ، د. مصطفى خياطي	٢٤
رياضيـات	**النسبة التقريبية .. هل هي عدد احتمالي أم طبيعي ؟**	٢٧
اعـرف عـدوك	**البحث العلمي في إسرائيل** ، د. نزار الريس	٣٠
موضـوع الغـلاف	**المضافـات الغـذائية**	٣٤
فيزيـاء	**التصـور النيوتـوني للضـوء**	٤٠
إلكترونيـات	**التجسس الإلكتروني** ، مهندس وسيم عبد الله	٤٦
شـخصيات علميّـة	**وليـام هارفي .. مكتشف الـدورة الدمـوية**	٥٢
من الـتراث العلمي	**الصـوفي** ، د. عبد الرحيم بـدر	٥٤

الأبـواب الثابتـه : □ كلمـة التحريـر ٤ □ مـع القراء ٨ □ أخبار علميّـة ١٢ □ المكتبة العلميّة ٦٠
□ العدسة العلميّة ٦٢ □ تسليات علميّة ٦٤ □ في الأعداد القادمة ٦٦ .

سعر العدد — Price

لبنان	١٢ ليرة	البحرين	دينار واحد	مصـر	٥٠ قرشاً	CL 1	Cyprus
سوريا	٨ ليرات	قطـر	١٠ ريالات	السودان	٥٠ قرشاً	FF 12	France
الاردن	٥٠٠ فلس	عُمان	نصف ريال	ليبيـا	٧٠٠ درهم	DM 5	W.Germany
العراق	٥٠٠ فلس	اليمن الشمالي	٦ ريالات	تونـس	٨٠٠ مليم	£1.50	Britain
الكويت	٧٥٠ فلساً	اليمن الجنوبي	٥٠٠ فلس	الجزائر	٨ دنانير	IL 3000	Italy
السعودية	١٠ ريالات	الصومـال	١٥ شلناً	المغرب	٦ دراهم	$4	U.S.A
الإمارات	١٠ دراهم	جيبـوتي	٢٥ فرنكاً	موريتانيا	٦ أوقيات	Dr 200	Greece

الاشتراكات — Subscriptions

	في البلاد العربيـة	أوروبـا Europe	أمـريكا USA	Other Countries	
للطلاب	١٢ دولاراً	$24	$30	Upon Request	Students
للأفراد	٢٠ دولاراً	$30	$36	Upon Request	Individuals
للمؤسسات	٤٠ دولاراً	$50	$60	Upon Request	Institutions

آفاق علميّة

مجلة علميّة عربيّة

تصدر مؤقتاً مرّة كل شهرين
عن مؤسسة الأبحاث العربيّة (روافد)

الهيئة العلمية الاستشارية وهيئة التحرير* (١٩٨٥)

د. حسن الإبراهيم
د. نجيب أبو حيدر
د. أحمد بشارة*
د. الراضي الجازي
د. أسامة الخالدي
د. وليد خدوري
د. أسامة الخولي
د. نايف سعادة
د. أحمد سعيدان*
د. إبراهيم السلطي
د. عبد الجواد السيد*
د. غيث شبيلات*
د. حسن الشريف*
د. عمر الشيخ*
د. صالح العذل
د. رياض العلمي
د. هشام غصيب*
د. صبحي القاسم*
د. لؤي القاضي*
د. عصام النقيب

مجلس الإدارة

هانئ الهندي ـ رئيساً
مدير عام مؤسسة الأبحاث العربية (روافد) المحدودة
د. أسعد عبد الرحمن
مدير عام مؤسسة عبد الحميد شومان
غسان عبد الله
مدير التحرير

التصميم والإخراج

مركز الباشا للتصميم

التحرير والإعلانات

ص. ب ٩٢٦٨٥٤
عمّان / الأردن
تلفون ٩٦٢/٦/٦٦٧٨٨٩
تلكس ٢٢٤٤٢ رباح الأردن

الإدارة والاشتراكات

«آفاق علمية»
مؤسسة الأبحاث العربية (روافد) المحدودة
ص. ب ٧٠٤٧
نيقوسيا، قبرص
تلفون ٣٥٧/٢/٤٥٢٦٧٠
تلكس ٥٢٢٣ روافد ـ قبرص

التوزيع

الشركة اللبنانية لتوزيع الصحف والمطبوعات

كلمة التحرير

الكمال المستحيل

هناك إجماع على الحاجة إلى صدور مجلة علمية عامة، رصينة من دون جفاف، ومشوقة من دون إثارة، وموجهة إلى القارىء غير المختص في الوطن العربي. وثمة ما يشبه الإجماع على أن «آفاق علمية» هي هذه المجلة المنشودة، أو هي ـ على الأقل ـ المحاولة الواعدة بتلبية تلك الحاجة. هاتان هما الخلاصتان البارزتان اللتان حملهما البريد إلى إدارة المجلة طوال ما يزيد على نصف عام، امتد منذ صدور العدد التجريبي من المجلة في آذار/مارس الماضي، مروراً بالعدد الأول الخاص بشهري تموز/ يوليو ـ آب / أغسطس، وانتهاءً بالعدد الثاني الخاص بشهري أيلول / سبتمبر ـ تشرين الأول / أكتوبر ١٩٨٥.

لقد سعت إدارة المجلة إلى استبيان آراء عدد كبير من العلميين العرب البارزين وعدد من مسؤولي المؤسسات والمراكز العلمية العربية، سواء فيما يتعلق بفكرة المجلة، أو فيما يتصل بجدية مضمونها ورصانة موضوعاتها وتنوعها وأهميتها للقارىء العربي، أو فيما يرتبط بشكل المجلة من حيث ملاءمة تصميمها وإخراجها وطباعتها، أو فيما يختص بقوة تحرير موادها ودقة لغتها وترجماتها وصياغاتها. ومن دون خوض في تفصيلات ما وردنا من مكاتبات، يمكن أن نسجل أن المحصلة العامة الواضحة لذلك الاستبيان كانت لصالح «آفاق علمية» مضموناً وشكلاً وتحريراً.

ومع ذلك، فإن من أتيحت له فرصة الاطلاع على جميع المراسلات المتعلقة بالمجلّة، أو فرصة مطالعة التعليقات المنشورة عنها في الصحافة العربية، أو فرصة الاستماع إلى عدد متنامٍ من ردود الفعل الشفوية الصادرة حول المجلة، لا بد له أن يلاحظ العديد من الملاحظات النقدية الجديرة بالاهتمام. وقد جاءت هذه الأخيرة، في أغلبيتها الساحقة، على شكل ملاحظات هادفة وبناءة وبالتأكيد مفيدة للغاية. بل إن عدداً كبيراً من هذه الملاحظات قد تمّ أخذه بعين الاعتبار تباعاً في العددين الأول والثاني من المجلة، مثلما أن ملاحظات أخرى (قديمة أو جديدة) ستجد طريقها إلى التنفيذ عند صدور الأعداد اللاحقة. وهذا كله برغم أن تنفيذ معظم هذه الملاحظات ليس بالعملية السهلة. بل أستطيع القول بأنها عملية أكثر ميلاً إلى الصعوبة بفعل مضامين عدد من الملاحظات وما سببته من حيرة سيطرت أحياناً على عقول القائمين على إدارة المجلة وتحريرها وإخراجها وطباعتها. والسبب الرئيسي في حالة الحيرة هذه يكمن في تناقض الملاحظات الواردة بعضها مع بعض.

فلقد قرأنا أو استمعنا ـ وأحياناً في مكاتبات وصلتنا في اليوم نفسه أو ضمن آراء قيلت في الجلسة ذاتها ـ لمن يعتقد بأن المجلة «تعاني» من كثرة الألوان فيها، تماماً مثلما قرأنا أو استمعنا لمن يعتقد بأنها «تعاني» ـ ونحن ما زلنا نتحدث عن المجلة ذاتها ـ من قلة الألوان في صفحاتها! وكم من مرة جاءنا ما يفيد بأن مقالاً محدداً هو «الأفضل» بين مواد المجلة، تماماً مثلما جاءنا ما يفيد بأن المجلة كانت ستكون متفوقة لو أنها خلت من ذلك المقال بالذات! وكذلك الحال فيما يتعلق بمهمة تحديد «الخط الرفيع» الفاصل بين الحفاظ على رصانة تعبيرات موضوعات المجلة من دون الإيغال في صحراء الصياغات والمضامين الجافة، وبين إنجاز التنوع في الموضوعات من دون السقوط في مستنقع الابتذال أو فقدان الهوية العلمية للمجلة، وبين تحقيق التشويق من دون الخوض في أوحال الإثارة أو الوقوع في الرمال المتحركة لكل ما يجعل مادة المجلة مملة ومضجرة.

وعلى أية حال، فنحن ندرك أن عدداً من هذه «المعضلات» أو «الإشكاليات» لن تجد طريقها إلى الحل سوى بالممارسة والتجربة. ومن هنا كانت القناعة بأن هذه المجلة لن تكتمل إلّا بفعل الزمن الآتي المتواكب مع الجهد الواعي. وإلى حين يتم ذلك، ستبقى المجلة تعاني من عدد من الثغرات والعيوب التي نعمل من أجل أن تختفي تدريجياً. وهي عيوب لن تختفي إلّا بفضل ما يقدمه ويحدده لنا القارىء العربي. وهو أولاً وأخيراً المعيار الصادق والحكم الفيصل، الذي من أجله كانت هذه المجلة، وبفضل آرائه ودعمه ستبقى، وتتطور بخطى ثابتة مقتربة من دائرة الكمال المستحيل.

د. أسعد عبد الرحمن
(مجلس إدارة المجلة)

صدر عن:

مؤسسة الأبحاث العربية

مرشد العناية الصحية

حيث لا يوجد طبيب

WHERE THERE IS NO DOCTOR

تاليف: ديفيد ورنر
ترجمة: د. مي حداد

■ هذا الكتاب هو بحث واسع في العوامل والاشياء التي تؤثر في صحة الانسان، ابتداء بالاسهال وانتهاء بالسل. وهو يعير اهتماماً خاصاً لدور النظافة، والتغذية، والارشاد الصحي، والتلقيح... ويصنّف انواع الأدوية وطرق استعمالها... ويعنى بالتفصيل برعاية الحامل والطفل والأم، والتخطيط العائلي، وامراض الكبار والصغار ومشكلاتهم الصحية.

■ والكتاب يزود القارىء بمعلومات علمية سليمة، واضحة، بسيطة، سهلة التطبيق والتكييف. وهو يستهدف خدمة قطاع واسع بدءاً بربة البيت وصولاً الى منتسبي دورات التاهيل الطبي والصحي والاجتماعي... الخ. وهو يوجه اهتماماً خاصاً إلى الظروف الصحية والطبية السائدة عادة في معظم مناطق الأرياف في البلدان النامية.

■ ٢٣ فصلاً تعالج اكثر من ٣٠٠ موضوع مع حوالي ٦٠٠ رسم توضيحي * لائحة الأدوية * فهرست الأدوية * معلومات عن الأدوية واستعمالها * قاموس لشرح الكلمات والمصطلحات * قاموس انكليزي - عربي خاص بمحتويات الكتاب * فهرست موضوعات شامل..

■ ٤٦٤ صفحة قطع كبير.

* *

من طفل إلى طفل

CHILD - to - child

■ «من طفل إلى طفل» برنامج عالمي يستهدف تعليم اطفال المدارس وتشجيعهم على الاهتمام بصحة إخوتهم الأصغر او اطفال مجتمعهم الآخرين. ويقوم البرنامج على نشاطات وقائية وعلاجية مبسطة تلائم الوضع المحلي، يمكن عادةً شرحها وتعليمها للأولاد الذين ينقلونها بدورهم إلى داخل بيوتهم وعائلاتهم في القرية أو الحي.

■ أعد محتواه فريق المكتب الرئيسي لبرنامج «من طفل إلى طفل» الذي أطلقه «معهد التربية» و «معهد صحة الطفل» في جامعة لندن باشراف الدكتور ديفيد موريلي.

■ يتوجه الكتاب بشكل أساسي إلى معلمي المدارس، والعمال الصحيين، والأهل، والبالغين. ولكن محتواه يمتاز بالبساطة، وتمتاز رسوماته بلمسة فنية واضحة ومباشرة، مما يجعله يجتذب ايضاً الأطفال الأكبر سناً بوصفهم «معلمي» إخوتهم الأصغر.

«ان منظمة الصحة العالمية، ترحب بمبادرة «من طفل إلى طفل» وتوصي بها جميع المهتمين برعاية الأطفال والنشء الجديد في العالم كله... انني على يقين راسخ من أن تنفيذ برنامج «من طفل إلى طفل» داخل مدننا وفي مناطق أريافنا البعيدة سيحدث تغييراً في صحة أطفال العالم ونموهم.. في شكل تحسن متواصل ومتزايد».

د. ت. ا. لامبو، نائب المدير العام، منظمة الصحة العالمية.

■ الطبعة الثانية، ١١٠ صفحات.

* *

جراحة الحرب الطارئة

الطبعة الأميركية المعدلة من كتاب الحلف الأطلسي عن الجراحة العسكرية

■ نشر هذا الكتاب للمرة الأولى سنة ١٩٥٧ كمحاولة لتوحيد مبادىء العناية الأولية لجرحى الحروب من قبل قيادة حلف شمال الأطلسي - الناتو، وأعيد طبعه بتعديلات بسيطة عامي ١٩٥٨ و ١٩٥٩.

■ وبنتيجة الخبرة التي اكتسبتها الخدمات الطبية للجيش الأميركي في حرب فيتنام، أعيدت كتابة النص وجرى تغيير في ترتيب ومحتويات عدد من الفصول سنة ١٩٧٥، وأدخلت عليه التعديلات الضرورية ليتماشى مع التقدم العام في الطب والجراحة.

■ وقد استعمل الكتاب باصله الانكليزي في عدد من المراكز العربية خلال الحروب العربية - الاسرائيلية وفي بعض مراكز الطوارىء في الحرب اللبنانية.

■ ولتسهيل استخدامه اضيف الى الطبعة العربية قاموس طبي انكليزي - عربي.

■ ٣١ فصلاً، ٣٤ رسماً توضيحياً، ٧ جداول، ملحقان من الجداول والمعلومات. ٤٢٠ صفحة في حجم عملي وتجليد فني ممتاز.

يصدر قريباً:

الجذام

الدليل الصحي لمرضى الجذام

تأليف: ب. ج. نيفيل

*

دليل

تدريب العمال الصحيين

تأليف: ديفيد ورنر

تطلب الكتب من مؤسسة الأبحاث العربية:

* بيروت - لبنان، ص.ب. ٥٠٥٧ - ١٣ (شوران) - تلكس ٢٠٦٣٩ دلتا، هاتف ٨١٠٠٥٥
* نيقوسيا - قبرص، ص.ب. ٧٠٤٧، تلكس ٥٢٢٣ روافد، هاتف ٤٥٢٦٧٠

لماذا الفكر العلمي والتكامل الثقافي؟

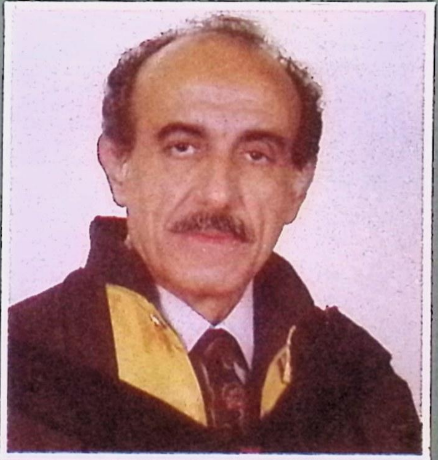
هناك خطأ فكري شائع بيننا في الوطن العربي ـ وربما في أوطان أخرى ـ وهو الاعتقاد بأن ثقافة المجتمع تقوم فقط على الآداب والفنون والممارسات الحركية. والمثقف في نظر هذه الغالبية هو من يجيد بعض هذه المجالات (الآداب والفنون والممارسات الحركية) أو جلّها أو كلها إن أمكن. أما العلوم ـ وخاصة الطبيعية منها ـ فهي في نظر الغالبية موضوعات لا تتصل بالثقافة، ولا أهمية لها إلا عند المشتغلين بها.

ولعلني لا أكون مبالغاً إذا قلت إن هذا الخطأ يتسبب في إعاقة تكوّن الإنسان المتوازن، القادر على مواجهة تحديات هذا العصر، كما يعوق حركة المجتمع وتقدمه، لأنه يحصر الثقافة ويحاصرها في دائرة ضيقة ليست هي دائرتها الوحيدة، ويقصي المثقفين (كما يسمون انفسهم) بعيداً عن العلوم الطبيعية والاجتماعية، وهي روافد أساسية للتيار الشامل المتكامل للثقافة.

إن ميراث المجتمع من العلوم والمعارف العلمية المعاصرة هي أجزاء لا تتجزأ من ثقافة المجتمع.. تماماً كفنونه وآدابه وممارساته الحركية. العلوم ليست شيئاً قائماً في ذاته، إنما هي وجه من أوجه النشاط الإنساني، وهي بذلك تكوّن جزءاً من الثقافة الإنسانية.

إن التيار الشامل المتكامل للثقافة تغذّيه كل روافد المعرفة والفكر.. من الروافد الفيزيائية والبيولوجية والاجتماعية والأدبية والفنية. بل إنني أذهب إلى ما هو أبعد من ذلك، وهو أن المعارف العلمية الفيزيائية عن مبادىء الكون وعن قوانين المادة وحركتها إنما هي نقطة البدء التي ينبغي أن تكون عند إقامة البناء الفكري والثقافي، وهي القاعدة الأساسية التي ينبغي أن تقوم عليها كل الموضوعات الأخرى من بيولوجية واجتماعية وأدبية وفنية، في ترتيب متواصل يبدأ بأبسط القوانين وأعمها، ثم ينتقل إلى الأخص، حتى يكون بناء المعرفة منسجماً مترابطاً، يعكس وحدة هذا الكون ووحدة قوانينه.

فالبيولوجي، الذي لا يعرف مبادىء فيزياء السوائل وكيمياء الخلية، لن يكون بيولوجياً جيداً، وستكون رؤيته وأحكامه بعيدة عن الواقع. وقل الشيء ذاته عن عالم النفس، الذي لا يعرف مبادىء البيولوجيا والفسيولوجيا، فسلوكيات البشر تنبع في الأساس من أصول بيولوجية. وكذا الحال مع رجل السياسة الذي يجهل المبادىء الكونية والحياتية والنفسية. إذ نراه في هذه الحال مثلاً يلجأ إلى أساليب العنف في قيادة الجماعة بدلاً من تدبر واقعها والعمل على إشباع حاجاتها الحيوية. أما الأديب الفنان الذي يجهل مبادىء الكون والحياة والمجتمع فتكون أعماله مفرغة هزيلة، تميل كثيراً إلى الخرافة الخربة، والمخربة للعقل والنفس.



أ.د. محمد علي اللقاني
استاذ في الفيزياء وفلسفة العلم، القاهرة
رئيس الجمعية العربية للتكامل الثقافي

إن الإنسان في القديم لم يكن لديه من وسائل المعرفة والكشف عن الحقيقة وأدواتها ـ بعد حواسه ـ سوى عقله ومنطقه فقط. كان عقله (منطقه) هو جواده الأوحد الذي يمتطيه للوصول للحقيقة. وكم من كبوة كانت لهذا الجواد.. كبوة سقط فيها الفكر البشري في أكثر من موقع، وتلوثت فيها المعرفة بعديد من الأوهام والخرافة والصور العقلية التي تتناقض مع الواقع. ولعلنا نذكر بعض ما قاله أرسطو وآراءه في سلوك الأجسام الساقطة نحو الأرض*، والتي قد تبدو منطقية ومعقولة. فقد سيطرت على العالم وجمّدت الفكر البشري لأكثر من ألفي (٢٠٠٠) عام في هذا المجال، حتى جاءت تجربة غاليليو، وأثبتت بُعد آراء أرسطو عن الواقع.

> «إن الغالبية منا في الوطن العربي يجرون حساباتهم لمحصلة المجتمعات العربية بطريقة الكميات العدديّة. فيصبح المجموع أمامهم كميات هائلة من البشر والثروات والطاقات والإمكانات. ثم هم يندهشون من عجزنا... وفاتهم أن قوى المجتمع لها قيمتها ولها اتجاهاتها. فإذا كانت الاتجاهات متضادة فإن مجموعها يساوي صفراً».

ولقد بدأت المعرفة بالإنسانيات منذ القدم.. متوسعة في الأخلاق، والقانون والسياسة وتنظيم المجتمع، لكنها لم تتأسس على قواعد البيولوجيا والفيزياء والكيمياء، لأن أدوات هذه المعارف لم تكن متوافرة.

وعندما توافرت، مع الزمن، الأدوات ـ الآلة البسيطة ثم الدقيقة والمعقدة ـ وانتشرت عمليات التجريب والتهذيب والتدريب، تم الكشف عن مبادىء الكون وحركته، واقتربنا حثيثاً نحو الحقيقة، فأصبح من الطبيعي أن نعيد النظر في التركيب الفكري الذي ورثناه منذ أرسطو وربما من قبله، وأن نقيم بناء المعرفة بحيث تتراكم بعضها فوق بعض، من البسيط والأعم إلى المعقد والأخص، فينساب الفكر في الاتجاه الذي يتوافق مع النظام العام لهذا الكون ولا يتعارض معه.

معيار الحقيقة دائماً، في أي أمر من الأمور، ليس فيما يبدو منه منطقياً ومعقولاً، بل في مدى مطابقته للواقع.. وهذه هي مهمة العلوم من خلال الأدوات والتجربة. إن الفكر ليعتل، وإن النماء ليتعثر، وإن الإنسان ليشقى.. كلما قلت معارفه بقوانين الطبيعة والمجتمع. وكذلك الحال إذا عاندها. وليس من سبيل إلى السيطرة على البيئة الطبيعية والاجتماعية سوى المعرفة بأصولها، والامتثال لهذه الأصول،وحث المعرفة كلما أمكن.

إن الموقف الفكري في الوطن العربي لا يحتاج فقط إلى تكامل الثقافة ـ بالمفهوم الذي قدمت ـ عند شريحة خاصة من الناس، بل إن الموقف يقتضي بالضرورة تفاعل هذه الشريحة مع المجتمع كله، لتوصيل مفهوم الثقافة بمعناها الشامل المتكامل، ونشر الثقافة القائمة على العلم بين المواطنين. ففي العالم الحديث ينبغي أن يصبح للمواطن العادي عقلية علمية، أو ثقافة علمية، أو مزاج علمي، يميل به نحو الدقة، ونحو الإفادة من التجارب، ونحو التدبر والتدبير والتخطيط المسبق، ونحو الموضوعية، ويميل به عن هوى النفس، وعن سيطرة الانفعالية العاطفية المؤقتة، وعن النظرة الشخصية الضيقة، وعن الخرافة.

إن الهموم الفكرية والثقافية في الوطن العربي واحدة: الجمود والتجمد، والنظرة الخلفية أكثر من النظرة المستقبلية، والبحث عن حلول للمشاكل الراهنة في الذكريات، بدلاً من اللجوء إلى المنهج العلمي لحلها. كما أن الغزو الثقافي ضدنا واحد. ولكن ينبغي الا ننسى أن اللغة،وعاء للفكر ووسيلة* لانتقاله بيننا،هي أيضاً واحدة، ويمكن أن تيسر مهمات المناضلين من أجل سيادة الفكر العلمي والتكامل الثقافي. ولعل من المناسب أن أوضح وأؤكد على مهمة أخرى من المهمات الأساسية، وهي مهمة الكشف عن الخطأ في طريقة حساباتنا لمجموع قدراتنا في الوطن العربي، تلك الطريقة التي كثيراً ما تغرقنا في الوهم، حتى يصدمنا الواقع ونجد عدونا بين ظهرانينا..

إن الغالبية الساحقة منا في الوطن العربي يجرون حساباتهم لمحصلة المجتمعات العربية بطريقة الكميات العددية (أو الكميات القياسية كما يسميها علماء الفيزياء). شأنها شأن أحجام الصناديق أو أطوال الشوارع مثلاً. فيصبح المجموع أمامهم كميات هائلة من البشر ومن الثروات والطاقات والإمكانات. ثم هم يتعجبون ويندهشون من عجزنا أمام العدو في أزمة مثل أزمة لبنان مثلاً. وفاتهم أن الإنسان والمجتمعات ليست كميات قياسية كحجم الصناديق ولكنها قوى لها قيمتها ولها اتجاهها (أي أنها كميات متجهة). وعندما تجمع قوتان متساويتان مثلاً تسيران في اتجاه واحد، يكون حاصل جمعيهما مساوياً لقوة مضاعفة تسير في الاتجاه ذاته. أما إذا كانتا في اتجاهين متضادين، فإن مجموعهما يساوي صفراً. وهكذا الحال في المجتمعات العربية، التي نراها بطبيعة تركيباتها ومصالح انظمتها متباينة الاتجاهات، متنافرة، فيكون مجموعها بالأسلوب العلمي شيئاً متضائلاً عاجزاً، وهو ما يتطابق مع الواقع.

إن انتشار الفكر العلمي، ومفهوم التكامل الثقافي بين أفراد الوطن العربي، سيعمل على إفاقة الإنسان العربي من غفوته ومن وهمه ومبالغاته، وسيصحح له طريقة حساباته، ويعرفه السبيل إلى تغيير المسارات والاتجاهات.. فتتجمع قواه في الاتجاه الصحيح، وتصبح محصلتها قوة عربية مضاعفة.. قادرة على مواجهة تحديات العصر.

إن العلم والمعرفة لا ينفصلان عن المسئولية. والذين يعرفون، عليهم من المسئوليات بقدر معارفهم تجاه أنفسهم وتجاه الآخرين. وأمام «العارفين» مهمات كثيرة، لعلني قد أشرت إلى خطوطها الرئيسة بالنسبة إلى الوطن العربي. إن الجهود المخلصة والمتواصلة من أجل نشر الفكر العلمي، ووحدة المعرفة، وتكامل الثقافة عند الإنسان العربي ستؤدي حتماً إلى توجيه قواه وقواته ومجتمعاته في الاتجاه الصحيح. فتكون المحصلة بمجموعها قادرة على أن تفرض وجوده، وتدعم أمته، وتصد عدوه، وتعيد حقه، وتقيم رفاهيته.

إن هذه الجهود الفكرية والثقافية هي الطريق العلمي الرصين، والحل الراسخ للخروج من الأزمة العربية.□

* كان أرسطو يقول إن الأجسام الثقيلة تسقط نحو الأرض بسرعة أكبر من الأجسام الخفيفة وإن سرعة السقوط تتناسب طردياً مع الوزن

مع القراء

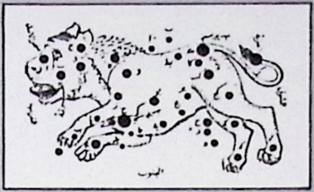
نرحب في هذا الباب بأية ملاحظات وتعليقات ومساهمات من قراء «آفاق علمية» من أجل إغناء الحوار العلمي، علماً بأن الرسائل القصيرة لها حظ أكبر في النشر دون بترها.

عنوان التحرير:
«آفاق علمية»
ص. ب: ٩٢٦٨٥٤
عمان ـ الأردن

Scientific Horizons
P.O. Box 926854
Amman - Jordan

« ... أعتقد أن عدد الصفحات قليل بالنسبة لمجلة شهرية (أو كل شهرين). وكان مناسباً لو كانت أسبوعية، لا سيما أن الصور تأكل من المساحة جزءاً كبيراً. وأقترح زيادة عدد الصفحات من ٦٨ صفحة إلى ما لا يقل عن مئة صفحة .. وأعتقد بضرورة إبراز المساهمة العربية ليس فقط في العلم القديم من خلال نشر التراث العربي العلمي، بل العناية بإلقاء الضوء على المساهمة العربية الكبرى في العلم الحديث والمعاصر، ولو تم ذلك خارج إطار الوطن العربي. إن العلماء العرب منتشرون في العالم ومساهمتهم في التكنولوجيا والبحث العلمي المعاصر هامة جداً. وإذا فعلوا ذلك خارج وطنهم فإن ذلك لا يقلل شيئاً من قيمتهم الموضوعية، وإن كان يشكل اتهاماً صارخاً لسلامة مجتمعاتنا وقدرتها على مواجهة العصر ..»

د. حسني مجذوب، بيروت.



□ تعليقاً على مراجعة د. عبد الرحيم بدر لكتاب «تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك»، تأليف الأستاذ قدري حافظ طوقان، التي نشرت في العدد الأول من «آفاق علمية»:

« ... وعلى العموم، لا بد أن يقال ان كتاباً ألف سنة ١٩٤١ (أي خلال الحرب)، ويعتمد على مصادر قد صدرت قبل ذلك بزمن بعيد، هو قليل النفع بالنسبة إلينا اليوم. فقد كانت معظم المعلومات عن العلوم عند العرب التي وجدت في النصف الأول من هذا القرن مبنية على مصادر ثانوية، مثل فهرست ابن النديم، بدلاً من دراسة مصنفات العلماء العرب نفسها، ومثل هذه القراءة تقريباً غير ممكنة حتى اليوم، لأن معظم تلك المصنفات بقيت مخطوطة مخفية في مكتبات العالم، لم يطبع ويحقق منها إلا الجزء الأقل. وبالتالي، في رأيي، أن الوقت لم يحن لأن تؤلف «تواريخ» للعلوم عند العرب، وما أشبه ذلك من الكتب الكلية. فإننا للآن نفتقد إلى معرفة حقيقية لمعظم التراث العربي. وحتى الأشياء المطبوعة منه (مثل كتاب الصوفي أو القانون المسعودي) كثيراً ما تكون تملأها أعظم الأخطاء فلا يمكن الاعتماد عليها في كل تفاصيلها .. »

البروفيسور بول كونيتش، مونيخ.

« ... لا يزال هناك بعض الإسراف في الاهتمام بشكل المجلة وإخراجها بما لا يتناسب مع طبيعتها أو مع السعر الذي توزع به ..

« ... إن ما ورد تحت عنوان «جمهور المجلة» في افتتاحية الأستاذ هانيء الهندي «لماذا آفاق علمية؟» يعبر عن مدى واسع جداً من القراء يشمل القارىء العادي والطالب والمتخصص والمشتغل بالأمور العلمية، وهو أمر لا يمكن لهذه المجلة أو أي مجلة أخرى أن تقوم بالوفاء بمتطلباته. وهذه النقطة هامة إذ إن ذلك يحدد بشكل واضح إلى من تتوجه المجلة ومن تخاطب، الأمر الذي ينعكس بوضوح على مستوى ومضمون ما يمكن أن يكتب فيها من مقالات».

د. عبدالجواد سيد عمارة، القاهرة.

« ... استرعى نظري في افتتاحية العدد الأول «لماذا آفاق علمية؟» القول: إن من أهداف المجلة «المساهمة في تعريب المصطلحات العلمية وتوحيدها ونشرها على أوسع نطاق» لأنه هدف جليل، سيكون للمجلة فضل عظيم إذا ما استطاعت **تحقيقه بشروطه**، أو على الأقل

محاورات علميّة

تحية طيبة وبعد،

ربما كانت ندوة «تهيئة الإنسان العربي للعطاء العلمي»، التي عقدت في شهر أيار، ١٩٨٥، في عمان، أول مناسبة لإثارة قضية العلم ودوره في التنمية العربية على نطاق واسع، وسط جمع من العلميين والتربويين والإعلاميين والاجتماعيين والاقتصاديين ومتخذي القرار. وهي بهذا بداية توجب على من أخذوا المبادرة في عقدها أن يواصلوا سعيهم لمناقشة القضية بتفصيل أكثر وعمق أكبر. وهي توجب على مجلة «آفاق علمية» بالذات، وقد كان لمؤسسة عبد الحميد شومان فضل المشاركة في إعداد الندوة وتوفير متطلباتها، أن تولي القضية اهتماماً خاصاً في المرحلة المقبلة، سواء أثارتها على أصعدة قطرية أو إقليمية عربية، أو زودت قارئيها بآراء غيرنا في العالمين المتقدم والآخذ بسبيل التقدم، ممن حققوا نجاحات ذات مغزى لنا في معالجة هذه القضية. وقد يتم ذلك عن طريق فتح صفحاتها لمزيد من الحوار حول مسألة أتصور أنها في صميم اهتمامات من عملوا جاهدين على تأسيس المجلة وإصدارها في هذا المستوى المرموق.

وحتى لا يتبعثر الحوار ويتشعب في الكثير من المجالات المهمة ولا شك، فقد يكون من المفيد هنا أن نذكر أن المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم

استطاعت تحقيق ما هو ممكن لمجلة ان تحققه . على أني افتقدت في الكلمة الافتتاحية التصريح **بسلامة اللغة العلمية المبسطة** التي ستأخذ بها المجلة ، وان كان هذا الأمر متضمنا وواضحاً في رسالة المجلة وأهدافها .

لقد قلت : « تحقيقه بشروطه » وأنا أعني ما أقول . فالمساهمة في تعريب المصطلحات أمر سهل على العلماء الذين سيتولون تحرير المجلة أو ترجمة المقالات العلمية إلى العربية لتنشر فيها . غير أن توحيد المصطلحات أمر صعب وله شروطه . وأول هذه الشروط الاطلاع على مقررات وتوصيات الهيئات التي تتولى وضع المصطلحات من مجامع وجامعات ومؤتمرات للتعريب . كما قلت « بسلامة اللغة المبسطة » وأنا أعني شروط السلامة ، وفي أولها التقيد بقواعد الفصحى وأساليبها ، ومن ضمنها الاطلاع على مقررات وتوصيات الهيئات التي تعمل على تبسيط قواعد اللغة وتصحيح الأساليب الشائعة في الصحافة وعند التراجمة ، وأول هذه الهيئات مجامع اللغة العربية وفي طليعتها مجمع القاهرة .

وبهذه المناسبة أستمحيكم العذر في إبداء بعض الملاحظات على مواد العدد الأول من « آفاق علمية » في ضوء « شروط التوحيد » « وسلامة اللغة » وقد ألمعت إلى ذلك آنفاً :

في صفحة « أخبار علمية » بدئت الأخبار بـ (الحاسوب في المدرسة) وقد وردت لفظة (حاسوب) وجمعها في الخبر القصير أكثر من سبع مرات . وهذه اللفظة من وضع مركز علمي في المغرب لتحل محل الكلمة الأعجمية (كمبيوتر) . غير أن مجمع القاهرة رفضها ولم تعلن بقية المجامع عن قبولها . وما زالت لغة العلم في أقطار المشرق العربي تستعمل مصطلح (الحاسب الآلي) ، كما أنشئت في أكثر من قطر مراكز تحمل في اسمها هذا المصطلح . وقد يستعمل بعض العلماء مصطلح (كمبيوتر) معرباً . ومما تجدر ملاحظته أن مترجم مقال (الترانزستور) استعمل مصطلح (الحاسب الإلكتروني) . بينما استعمل رئيس الجمعية العلمية الملكية في حديثه المنشور في العدد نفسه مصطلح (الحاسب الآلي) . غير أن محرر الحديث أشار أسفل أحد الرسوم الى أنه (مركز الحاسوب ـ الكمبيوتر) ! إضافة الى هذا فإن صفحة (العدسة العلمية) ملئت بلفظة (الحاسوب) وكأنها مصطلح مقبول ويجب أن يشيع استعماله .

إن مجيء لفظة (حاسوب) ، وترديد أكثر من مصطلح لكلمة أعجمية في العدد الأول من مجلة علمية دون أي ملاحظة عنها من التحرير، غير مقبول وله تأثير كبير على هدف (توحيد المصطلحات العلمية) ! »

د . عدنان الخطيب
مجمع اللغة العربي في دمشق .

(أليكسو) قد شكلت منذ عامين لجنة لصياغة استراتيجية للتنمية العلمية ـ التكنولوجية العربية ، تواصل أعمالها في صمت . ولا شك أنها تستعد ، من منطلق تقديرها للمسؤولية المهمة الملقاة على عاتقها ، لو أنها حظيت بآراء وأفكار أكبر عدد ممكن من المواطنين العرب على اختلاف هوياتهم ومشاربهم ، وتوفرت لها حصيلة كبيرة من وجهات النظر حول العديد من المسائل التي تدخل في صميم عملها ، وبالذات حول مفهوم استراتيجية التنمية العلمية ـ التكنولوجية نفسه ، وأشكالها ، والمداخل المناسبة لصياغتها ، وأدوات تنفيذها ، والتوجهات العملية الكفيلة أن ترى توصيات اللجنة النور وتدخل نطاق التنفيذ الفعلي ، فلا تبقى وثيقة أخرى تضم إلى ما لدينا من الوثائق والدراسات والاجتهادات التي تحفل بسرد ما يجب ، وما ينبغي ، وما لا بد منه ، من دون أن تدلنا على المسالك الواقعية لتحقيق ، ولو قدر ضئيل ، من ذلك الذي نبغيه ونتطلع إلى تحقيقه .

فلتكن هذه الرسالة دعوة إلى كل عربي تشغله قضية العلم ودوره في بناء مجتمع أفضل على الأرض العربية ، وقضية التنمية العلمية بتأويج هذا الدور ، للإسهام بفكره وقلمه في رسائل لا أظن أن «آفاق علمية» ستَضنّ على قرائها بنشرها ، بل أتوقع أن ترحب بها وأن تنشرها . وهي في هذا صاحبة فضل يضاف إلى أفضالها حتى الآن ، وإلى ما نتطلع إليه منها دائما من إسهام جدي في التنمية العلمية العربية ونشر الثقافة العلمية في ربوع الأرض العربية .

علمي عربي عجوز

«.. اسمحوا لي أن أهنئكم بحرارة بالغة على هذه الانطلاقة الوثابة ، وعلى هذا الإخراج الرائع لمجلة «آفاق علمية» التي نأمل لها الاستمرار في العطاء إلى الأبد ، خاصة وأننا في عصر لا سبيل فيه إلى التقدم إلّا بالعلم ، والأخذ بأحدث إنجازات التكنولوجيا .

لقد جاء العدد الأول من المجلة معبراً بصدق عن مدى الجهد العلمي والفني الذي بذل في سبيل إصدار هذه المجلة .

وباعتباري أحد المتخصصين في الكتابة العلمية ، ومن المتتبعين لمسيرة المجلات العلمية ، فإن قلبي معكم ، وآمل أن تحقق المجلة الجديدة مكانة طيبة لها في عقل القاريء العربي .. القاريء الذي يهتم للأسف بأخبار نجوم الكرة والسينما أكثر من اهتمامه بقضايا العلم والتنمية .

وربما تستطيع «آفاق علمية» أن تغير من هذه المقولة ، وهذا ما نرجوه ونأمله ..»

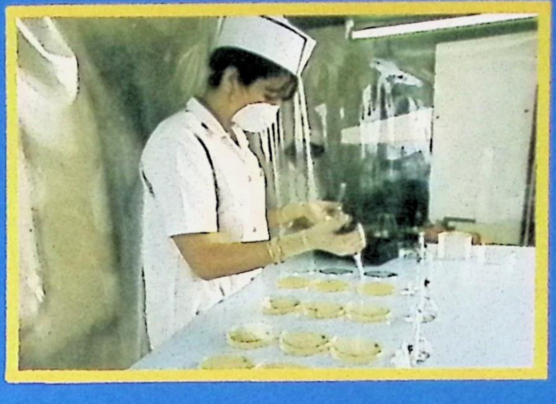
مهندس محمد عبد القادر الفقي
الهيئة العامة للمعلومات المدنية ، الكويت .

«.. لقد أخذتم من وقتكم وجهدكم لإخراج هذا الإنتاج العربي الأصيل ، لذا فإنني أناشد كل علمائنا العرب ، مغتربين أم محليين ، بأن يلتفوا حول «آفاق علمية» ، وألّا يبخلوا عليها بإنتاجهم وإنجازاتهم العلمية ، ليطّلع عليها المواطن العربي مهما كان موقعه . ولا مانع أيضاً من ترجمة إنجازات الغرب والشرق ؛ لقد ترجم أجدادنا حضارات الأقدمين ، كما أن الغرب ترجم تراث أجدادنا ..»

الصيدلي منير جريس حدادين ـ عمّان

دار الدواء Dar Al Dawa

إسم يرتبط بالجودة العالية



- مصانع مجهزة تجهيزاً حديثاً
- تقيد تام بمتطلبات الانتاج الجيد (GMP)
- خطوط انتاج متعددة نوعا وشكلا
- نجاح في التسويق في مختلف الدول العربية وبعض الدول الافريقية
- تقنية عالية ، فنيون مهرة ، رقابة دوائية مستمرة لضمان جودة الانتاج
- دائرة للبحث والتطوير لمواكبة احدث تطورات واساليب صناعة الدواء
- دائرة الرقابة الدوائية مجهزة باحدث وسائل التحليل الالكترونية لضمان الدواء الجيد ذو السوية العالية .

مع القراء

بمناسبة انطلاق القمر الصناعي العربي

دعوة للعودة إلى الأرقام العربية!

عِشنا في الليلة بين 8 ، 9 فبراير 1985 الحدث العظيم الذي طالما كان حلم كلّ الذين ينتمون للعالم العربي... ذلك إطلاق القمر الصناعي العربي إلى الفضاء من محطّة عمليات الإطلاق الفضائية في (كورو) من أراضي «غويانا» في «أمريكا الجنوبية».

وما من شك في أن كلّ واحدٍ ممن يهتمون بالموضوع كان يتساءل عن «الوجود العربي» أيضاً في الوسائل التي استعملت لهذه الانطلاقة التاريخية. ومن هنا حبب إليّ - وأنا أتّجه كسائر المواطنين بعيوني إلى السماء أتقفى خطوات هذا الوليد الجديد - حبّب إلي أن أثير مرة أخرى الدعوة للعودة إلى استعمال الأرقام العربية في حياتنا اليومية، في مراسلاتنا، وعلى صفائح سياراتنا وأبواب متاجرنا.. وأعني بهذه الأرقام: الأرقام التي تسميها كلّ الموسوعات الدّولية بما فيها الموسوعات الصينية والروسية والأمريكية والأوروبية والفارسية والعبرية إلخ... تسميها «الأرقام العربية»:

0- 1- 2- 3- 4- 5- 6- 7- 8- 9-

إن الذين كانوا يشرفون على عملية الإطلاق الفضائية كانوا - وهذا كان محلّ اعتزاز منا - كانوا يعتمدون فقط على هذه الأرقام العربية التي عرفتها الموسوعات العالمية بهذا الاسم، ولم يكن للعملية أن تنجح لو أنهم اعتمدوا على الأرقام الهندية:

٠_١_٢_٣_٤_٥_٦_٧_٨_٩

وبالحرى على الأرقام الرومانية القديمة:

I- II- III- IV- V- VI- VII- VIII- IX- X

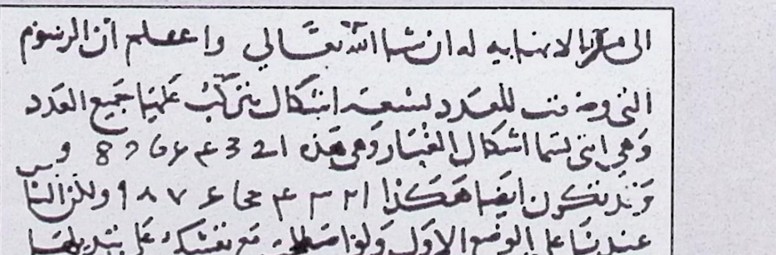
إنما كان الاعتماد على ما سمّي حقّاً بالأرقام العربية. والأمر هكذا أيضا بالنسبة لسائر عمليات غزو الفضاء التي سمعنا عنها منذ صيف 1969 . وبالضبط عندما كانت الظروف ظروفَ رحلة أبولو الحادية عشرة، لم يُعتمد في كلّ ذلك إلا على ما سُمّي بالإجماع «الأرقام العربية». وما أزال أذكر أن العلماء - حسبما رددته مجلة نيوزويك - قالوا آنئذ: «لو استعملنا في هيوستن وكيب كيندي الأرقام الرومانية لما نجحنا في إطلاق أبولو 11»!

إنّ بعض إخواننا بالمشرق يطلقون على الأرقام الهندية اسم الأرقام العربية، بينما ينعتون الأرقام العربية الحقيقية بالأرقام الإفرنجية..! بل كثيراً ما نرى في بعض الجهات هناك، عندما تُريد أن تقول إنها تقوم بعملية «تعريب الشارع» نرى أنها ترسم الرّقمين معاً: مثلاً، تجعل إلى جنب رقم اثنين بالهندي، رقم اثنين بالفرنجي!!.. أريد أن أقول إن هذا التراث الذي هو (الأرقام العربية) عُرف لنا منذ القرن الخامس والسادس الهجري: أيام ابن الياسمين الذي وجدنا مخطوطته «تلقيح الأفكار في العمل بالغبار» الرياضية، مكتوبةً بهذه الأرقام، وكانت تحمل اسم «الغبار» لأن عملية التنشيف كانت تتم بواسطة الغُبار..

وقبْل ابن الياسمين بقرنين نقل هذه الأرقام من بلاد المغرب إلى أوروبا جيربير الذي أصبح البابا سيلفستر، على ما يؤكد المستشرق الروسي كْرِسْتُوفيتش.

فهل أن سَنَة القَمر العربي ستحملنا على التفكير في العودة إلى أرقامنا العربية..؟

د. عبد الهادي التازي
عضو أكاديمية المملكة المغربية


الى مركز الانتهاء ان شاء الله تعالى واعلم أن الرسوم
التي وضعت للعدد تسعة اشكال يتركب منها جميع العدد
وهي التي تسمى اشكال الغبار وهي هذه ا 2 3 ع ٤ 6 ٦ 8 9 و
وقد تكون ايضا هكذا ١ ٢ ٣ ٤ عا ع ٧ ٨ ٩ ولنرجع الى ما
عندنا على الوضع الاول ولو اصطلحت مع نفسك على تبديلها
او عكستها لجاز ووجب العمل على حاله لا يتبدل ولا تنقص منها

مخطوطة تلقيح الافكار لابن الياسمين ترجع للقرن السادس وتستعمل فيها الأرقام العربية

شهادات في «آفاق علمية»

«... واهنئكم على هذا الإنتاج الجميل الذي لا شك سوف يعود على القراء العرب نفعاً كبيراً بمعلوماته المفيدة ... وأرجو لكم النجاح في سبيلكم وفي جهودكم المحمودة ، رغبة في توسيع آفاق القراء العرب وتعميقها ، وتقريبهم من المناهج العلمية الحديثة واختراعاتها الجديدة التي لا بد من اشتراك كل شعوب العالم في تفهمها وفي بنائها وتطويرها من أجل تحقيق مستقبل أفضل للجميع .. »

المستشرق البروفيسور بول كونيتش، مونيخ.

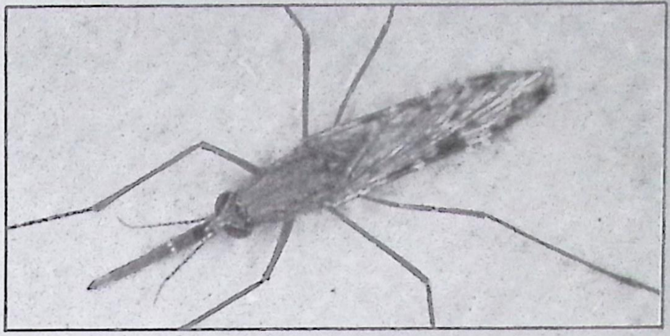
«.. ولما كان الإبداع العلمي يعتمد على العنصر البشري كان لا بد لمؤسسة عبد الحميد شومان من أن تسهم في توفير كل ما من شأنه أن يخلق من هذه الأمة كوادر علمية ذات مستوى عالمي من العطاء. وقد اتخذت المؤسسة عدة خطوات لتحقيق هذا الهدف. فقد أولت الجيل العربي الناشىء اهتمامها، فدعمت مؤسسة الأبحاث العربية لتمكّنها من إصدار مجلة علمية عربية تساعد على اكتساب المفاهيم العلمية الأساسية وتقدم أحدث الابتكارات العلمية العالمية، وتكون في يد المواطن العربي في كل مكان..».

الأستاذ عبد المجيد شومان في حفل توزيع الجوائز على الفائزين من معلمي العلوم في الأردن يوم ١٨/٧/١٩٨٥.

«.. نشكركم على إرسالكم العدد الأول من «آفاق علمية» ولدينا الرغبة في الاستمرار باستلامها بشكل منتظم نظراً لأهمية المواضيع التي تتضمنها بالنسبة لمجلس البحث العلمي.

د. زهير محسن، مدير عام دائرة الشؤون العلمية في مجلس البحث العلمي، بغداد

اخبار علمية



لقاح تجريبي ضد الملاريا

أعلن فريق طبي أميركي قرب البدء بالابحاث التجريبية على لقاح ضد الملاريا. وكانت التوقعات أن تجهيز مثل هذا اللقاح لن يتم قبل عام ١٩٨٨. وإذا ثبت نجاح هذا اللقاح، فسيكون ذلك حدثاً طبيا مهماً، إذ ان الملاريا تُهدّد حالياً ٤٠٪ من سكان الأرض. والأسوأ من ذلك أنه قد ظهرت سلالات جديدة من الملاريا مقاومة للأدوية التقليدية.

جائزة لإثبات التخاطر

تضع «جمعية التقصي العلمي في ادعاء التخاطر» جوائز مقدارها ٣٠٠ ألف دولار لمن يستطيع إثبات وجود ظواهر الباراسيكولوجيا، أو علم نفس التخاطر. وقد يعتقد دعاة التخاطر بقدرة بعض الناس على التأثير في الأجهزة مثلاً، كالحاسب الآلي، دون لمسها وعن بعد، وذلك بقدرات نفسية محض. وينتمي إلى هذه الجمعية التي أسست عام ١٩٧٦، «الساحر» السابق جيمس راندي الذي يسخّر كل خبرته في ألعاب السحر لكشف أساليب الغش والشعوذة لدى مدّعي الخوارق. وكان راندي قد وضع جائزته الخاصة في أواخر الستينات لمن «يثبت» له حقيقة أية ظاهرة غير طبيعية. ولا حاجة للقول أن أحداً لم يفز بتلك الجائزة، بالرغم من وجود عدّة مناصب للباراسيكولوجيا في كليات علم النفس في بعض الجامعات الاميركية.

أقصر نبضة ضوئية!

جاء على لسان علماء يعملون في شركة أي تي آندتي AT and T الأميركيّة انهم تمكنوا من إنتاج أقصر نبضة ضوئية أمكن الحصول عليها حتى الآن. إذ تستغرق دورتها وقتاً يساوي ٨ × ١٠ ^-١٥^ ثانية (أي ثمانية أجزاء من مليون البليون من الثانية) بمعنى أن طولها يساوي ٢,٤ × ١٠ ^-٦^ متر. وقد تم إنتاج هذه النبضة بإمرار نبضة ليزر في ليف زجاجي قصير، حيث انعكست عدّة مرات بين محزوزي حيود على نحو جعلها أكثر قصراً.

أين اختفى الأشخاص الثلاثة

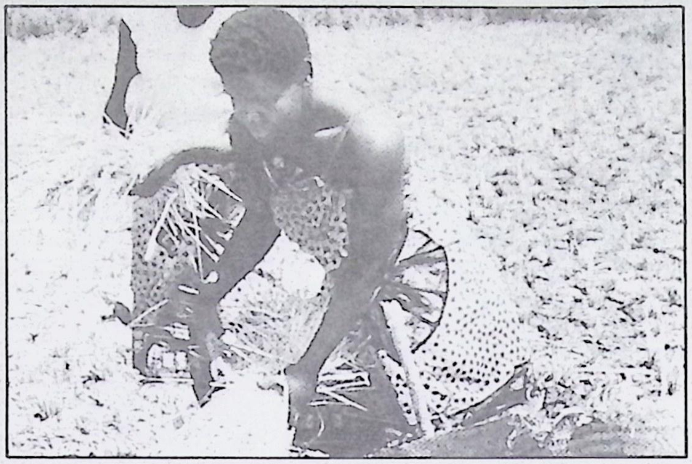
لغز اختفاء الأشخاص

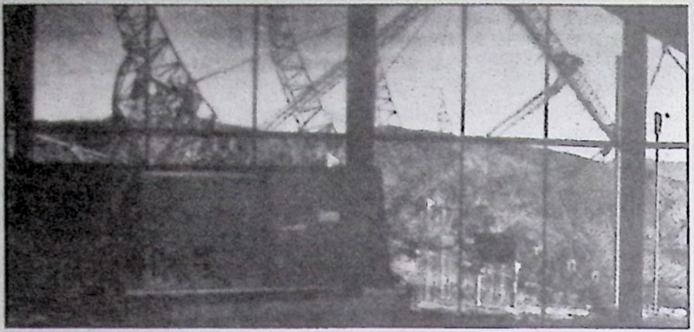
«سيّدي القاضي:... لا نستطيع قبول هذه الصورة دليلاً على تواجد موكّلي في مكان الجريمة.. فقد أصبح ممكناً معالجة الصور إلكترونياً بالكمبيوتر بحيث تضيف إلى الصورة أو تخفي منها ما تريد..»

يجب أن نتوقع قريباً سماع مثل هذه المرافعة من أي محام يُواجه بصورة فوتوغرافية كدليل إثبات في المحكمة. فقد تم تطوير أسلوب جديد يعتمد على تقنية الليزر في «ترجمة» الصورة إلى اشارات رقميّة وعرضها على شاشة رقميّة. ويصار بعد ذلك إلى معالجة الصورة بالحذف منها أو الإضافة إليها أو مزج أجزاء من الصور معاً digital retouching . وما ينطبق على الصور الفوتوغرافية ينطبق أيضاً على الأفلام العادية وأفلام الفيديو وتسجيلات الصوت. والصورتان أعلاه مثال على هذه التقنية. وهما في الواقع صورة واحدة أصلية - هي السفلى - أضيف إليها الأشخاص الثلاثة من صورة أخرى، وليستا صورتين تم التقاط كل منهما على حدة.

حذار من الماء الملوث

إن ٢٥٪ من الأسرة في المستشفيات تكون مشغولة ، في أي وقت من الأوقات ، من قبل مصابين بأمراض ناتجة عن تلوث المياه . فالمياه تعتبر وسيطاً رئيسياً في نقل مسببات جرثومية وحيوانية للعديد من الأمراض الخطرة على الإنسان والحيوان . ويقدر عدد الذين يصابون بالأمراض عن طريق التلوث المائي بنحو خمسمائة مليون نسمة في العالم . جاء ذلك في دراسة حديثة ضمن محاضرة ألقاها الدكتور رشاد الناظور ، رئيس قسم العلوم الحياتية في كلية العلوم في الجامعة الاردنية ، خلال دورة تدريبية في مجال بيولوجيا المياه ، عقدت بالتعاون مع المجلس الدولي للاتحادات العلمية والمكتب الإقليمي للعلوم والتكنولوجيا التابع لمنظمة اليونسكو .





أكبر مقراب راديوي

تنوي الهند بناء أكبر مقراب (تلسكوب) راديوي في العالم، وذلك بدعم من مؤسسة تاتا للأبحاث الأساسيّة التي ترعى مركز الفلك الراديوي في أوراغا ما دالام في جنوب الهند. وهذا المقراب الذي يقام في إندور سيتم الانتهاء منه في العام ١٩٩٢.

ومن المشاريع التي سوف يضطلع بها المقراب محاولة اكتشاف خيط من الغيوم الهيدروجينية التي نتجت إبان تشكل الكون. وسيكون لهذا الكشف أثر مهم في فهم عملية تكوّن عناقيد المجرّات، وهي من معضلات علم الفلك البارزة، والتي لمّا تجد لها حلاً.

المرأة

المرأة تشكل نصف سكان العالم، وثلث القوّة العاملة مدفوعة الأجر، وتعمل ثلثي ساعات العمل المبذولة في العالم، وتتقاضى مقابل ذلك عُشر الدخول العالمي، وتملك واحداً من مائة من ممتلكات العالم... وذلك في نهاية عِقْد الأمم المتحدة للمرأة ـ ١٩٨٥!

نوع جديد من المادة

اقترح فيزيائيان من جامعة بنسلفانيا في فيلادلفيا، وبناء على أسس نظرية بحتة، وجود نوع جديد من المادة أطلقا عليه اسم أشباه البلورات - quasi crystals. لكن يبدو أن التحقق من نظريتهما قد تمّ بوساطة أبحاث مستقلة قام بها المكتب الوطني الأميركي للمواصفات.

فحتى الآن، كنا نعرف نوعين من المواد الصلبة، الأول منهما تكون فيه الذرات أو الجزيئات موزعة بشكل عشوائي، وفي النوع الثاني تنتظم الذرات بصفوف هندسية بينها مسافات متساوية، فتظهر المادة على شكل بلورات.

أما في أشباه البلورات، فقد افترضت النظرية أن الذرات تنتظم في صفوف، لكن المسافات بين الصفوف غير متساوية، وكذلك المسافات بين الذرات في الصفوف غير متساوية. وهذه المسافات تتبع نظاماً معقداً شبه دوري.

وقد اكتشفت حالة للمادة تحقق هذه الصفات لشبه البلورات، على شكل جسم له عشرون سطحاً icosahedron، كل سطح مثلث الشكل، وله ١٢ رأساً و ٣٠ حرفاً. وقد ظهر هذا المجسّم المنتظم شبه البلوري في سبيكة من الألومنيوم والمنغنيز. وقد اكتشف النمط الترتيبي للذرات في هذه السبيكة عند فحصها بوساطة حيود الأشعة السينية.

دخان السجائر في جيناتك

نعم! إن دخان السجائر ينخر الجينات فعلاً. فقد وجد علماء يابانيون من مركز معهد طوكيو الوطني لأبحاث السرطان أن دخان السجائر يفكك الحامض النووي DNA الموجود في جسم الإنسان، ويحوّله إلى أشرطة (جدائل) أقصر مما هي عليه في واقع الأمر.

ففي التجارب التي أجروها، وجدوا أن السيجارة الواحدة تقوم بعمل أكثر من ١٠٠٠٠ قطع في DNA خلية بشرية عُزلت في المختبر، وعليه فهم يقترحون أن عملية التفكيك قد تكون آلية حصول الإصابة بالسرطان بفعل التدخين. ففي المقال الذي نشره هؤلاء العلماء في مجلة الطبيعة Nature (في عدد شهر نيسان لسنة ١٩٨٥)، بيّنوا أنّه «لم يكن في السابق أي بيّنة تجريبية على أن الدخان يقوم بتفتيت جدائل DNA وتكسيرها». ويقولون أيضاً إن هذا التكسير يتم بفعل الأكسجين النشط الموجود في مواد تنتج بسبب من دخان السجائر، مثل فوق أكسيد الهيدروجين، والجذر الأكسجيني الحر (O_2).

وبرغم أن الأشرطة المفككة في الجسم تعود فتلتحم ثانية، فإن بعضها يبقى حرّاً طليقاً. وبتراكم هكذا أشرطة خلال فترة طويلة، يكون أثرها مهمّاً بالفعل، لا سيّما لدى المدخنين بكثرة.

اخبار علمية

كيف تصمم آلة زراعية، قليلة الكلفة، سهلة التشغيل والصيانة، فعَّالة ومتعددة الاستعمالات، تؤدي إلى توفير الوقت وزيادة الانتاج، وذلك في المزارع التي تقل عن فدّانين من الأرض، وهي المساحات التي يملكها ٨٣٪ من المزارعين الصغار في مصر؟

هذه هي الشروط التي وضعت لمصمم الآلة أحمد بهجت. وقد تم تحقيقها كلها بنجاح، بالإضافة إلى اعتماد المواد المنتجة محلياً في تصنيعها، وتجمّع القطع بأكملها في مصنع صغير قرب القاهرة. والمحرّك هو القطعة الوحيدة المستوردة. وقد اعتمد محرك الديزل هاتز الألماني، وطاقته ١٠ أحصنة، بعد تعديلات أجريت عليه لتفادي دخول غبار الحنطة إلى مسننات المحرك. ويتم تشغيل المحرك يدوياً فلا وجود لمبدىء كهربائي ذاتي الحركة، من أجل تسهيل عملية الصيانة.

ومن الأشغال التي باستطاعة الآلة الجديدة أن تقوم بها الجر والسحب ودراسة الحنطة والضخ والرش والتذرية. ويمكن استعمالها للقمح والشعير والحلبة والحمص والعدس والرز والسرغوم (الذرة الرفيعة أو ذرة المكانس وتسمى بالعامية في بعض مناطق مصر ذرة العويجة).

وقد عرضت الآلة في معرض القاهرة الدولي هذا العام وبيعت منها فوراً عشرون آلة إلى تونس، وبدأ تسويقها بنجاح في مصر. وتستكمل حاليا دراسة جدوى اقتصادية لإنتاج الآلة على نطاق واسع. وتقوم بتمويل المشروع عدة مؤسسات دولية من ذات النفع العام والتي تقدم مساعداتها للعالم الثالث.

ليست الأشياء في وضعها الطبيعي هي بالضرورة الأنسب للإنسان. لذا، فإن الإنسان يتدخل باستمرار ليحسّن أو ينتقي أو يهجّن. ومنذ مئات السنين وهو يحاول تحسين سلالات النباتات والحيوانات. لكن الآونة الأخيرة شهدت قفزة نوعية في مجال هذه المحاولات، وذلك بفضل هندسة الجينات، التي يتم بها التحكم في صفات الكائن الحي، من خلال القدرة على تغيير صفاته الوراثية.

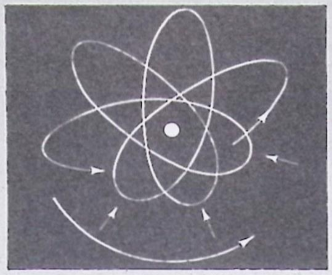
ومع ذلك، فإن موضوع عنوان هذا الخبر، وهو التفاح الذي ينمو على جذع الشجرة بصورة مباشرة دونما حاجة إلى الأغصان، لم يحصل عليه العلماء باستخدام هندسة الجينات، وإنما حصلوا عليه بطرق تهجين اعتيادية، اعتماداً على صنف غريب يوجد في الطبيعة، اكتشف قبل عشرين عاماً في كولومبيا البريطانية، ونتج عن صنف من شجر التفاح الكندي يدعى «ويجيك». وهو يمتاز بخاصية غريبة. إذ تظهر على جذع الشجرة براعم، لا يتطور الواحد منها إلى غصن، وإنما يتطور إلى كربلة (عضو التأنيث في الزهرة). وبعد تهجين هذا الصنف مع عدد من الأصناف الأخرى المعروفة من التفاح، ظهر أن نصف النباتات الناتجة كانت من دون أغصان. وقد تم الحصول بذلك على أربعة أصناف مختارة، وزعت على المزارعين في بريطانيا. وكانت هذه التجارب قد أجريت في المحطة الزراعية البريطانية المسماة «إيست مولبغ» قرب لندن.

وهناك مزايا عديدة لهذه الأشجار الجديدة التي تنمو فيها ثمار التفاح مباشرة على ساق الشجرة، إذ يكفيْ أن نترك متراً واحداً بين الشجرة وجارتها، بدلاً من مترين كما في حال الأشجار المعهودة التقليدية. كما يمكن جني الثمار بالتقاطها آلياً بسهولة كبيرة من دون الإعاقة المعهودة للأغصان. والأشجار الجديدة هذه لا تحتاج إلى تقليم، وهي تثمر بكميات كبيرة بعد سنة ونصف السنة من زراعتها.

جديد التعريب

خمسون الف مصطلح علمي جديد، موزعة في تسعة معاجم، اقرها مؤتمر التعريب الخامس الذي عقد في العاصمة الأردنية عمان، في اواخر ايلول/ سبتمبر ١٩٨٥. وقد شارك في هذا المؤتمر، الذي استضافه مجمع اللغة العربية الأردني، كافة الدول الأعضاء في المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم والتي يتبع لها مكتب تنسيق التعريب بالرباط. وقد وضع المؤتمر منهجية عمل محددة تقوم على الإعداد والدراسة والإقرار لمشاريع التعريب، على أساس أن هدف التعريب بالدرجة الأولى هو توحيد المصطلح العلمي وتطبيقه واستعماله وتداوله. ولا بد أن جهات عربية عديدة تنتظر بفارغ الصبر طباعة هذه المعاجم الجديدة وتوزيعها على أوسع نطاق.

توصية أخيرة رفعها المشاركون في المؤتمر إلى المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم تطلب بأن يكون الإعداد لمؤتمر التعريب المقبل دقيقا ومنظما ووافيا، وأن يُشرع بالإعداد له قبل وقت كاف من انعقاده.



نظام نجمي
يتحدى «النسبية»

نعم ، يبدو أن النظام النجمي الثنائي (وهو النظام الذي يتكون من نجمين) المسمى هرقل DI ، والذي يبعد عن شمسنا حوالي ٢٠٠٠ سنة ضوئية ، يبدو أنه يتحدى النظرية النسبية العامة التي وضعها آينشتاين . فقد اكتشف فلكيان في جامعة فيلانوفا في بنسلفانيا هما « غوينان » و « مالوني » أن المدار الإهليلجي لكلا النجمين في النظام المذكور يبدي حركة سبق أو مبادرة Precession ، بمعنى أن أياً من النجمين لا يدور في المدار ذاته مرتين ، بل هو يغير المدار في كل دورة ، وإن احتفظت جميع المدارات بشكلها الإهليلجي كما في الصورة .

بيد أن هذا ليس جوهر اكتشافهما بل هو أن حركة السبق هذه تتم بمعدل يساوي سبع المعدل الذي تتنبأ به النظرية النسبية العامة . وكما هو معروف فإن هذه النظرية تعتبر الجاذبية قوة ناجمة عن تشوه الزمكان (أي الزمان ـ المكان) أو انحنائه . وقد اكتسبت هذه النظرية نجاحها بفضل قدرتها على تفسير عدد من المشاهدات التجريبية ، منها حركة كوكب عطارد الذي يبدي مداره حركة سبقيّة تقدر بـ ٥٧٥ ثانية قوسية في القرن . (١ ثانية قوسية = ١\٣٦٠٠ درجة). والمعروف أن نظرية نيوتن « الكلاسيكية » تفسر ٥٣٢ ثانية قوسية من هذه الحركة . أما الـ ٤٣ ثانية قوسية الباقية فلا يفسرها إلا النظرية النسبية العامة .

إن ميزة النظام النجمي الثنائي هرقل DI تكمن في أنه يمكننا من تحديد « الأثر الناجم عن متطلبات النظرية النسبية » إلى حد كبير من الدقة . ذلك أن كتلتي هذين النجمين تساويان ٤,٥ و ٥,٢ قدر كتلة الشمس ، وفترة دوران أي منهما حول الآخر تساوي ١٠,٥٥ يوم ، ومداريهما ليس دائريا البتة (الاختلاف المركزي للمدار = ٠,٤٨٩).لكن المشكلة هي أننا لا نرى هذا النظام النجمي إلا من طرفه أو حافته . وبرغم ذلك ، فإن الضوء القادم منه خلال دورة واحدة يخفت مرتين ، وذلك حين يحجب أحدهما الآخر ، محدثاً ظاهرة الكسوف المألوفة . وقياس زمن الكسوفين يمكن الفلكيين من تعيين موضع أحد النجمين بالنسبة إلى الآخر ، من ثم قياس حركتهما الاستباقية .

والغالب في أمر الأنظمة الثنائية التي تبدي خاصية الكسوف هذه ، أن تفسير حركتها السبقية يتم إلى حد كبير باستخدام نظرية نيوتن . أمّا في حالة نظام هرقل DI النجمي الثنائي فلا بد من استخدام « النظرية النسبية العامة » ، وذلك بفعل كبر الاختلاف المركزي للنظام ، والمسافة الكبيرة الفاصلة بين النجمين . وعندما حسبت نظرياً حركة سبق هذا النظام النجمي الثنائي وجد أنها تساوي ٢,٣٤ درجة في القرن ، يشكل التفسير النيوتوني منها ١,٩٣ درجة ، ويشكل تفسير نظرية النسبية منها ٠,٤١ درجة .

وحصلت المفاجأة عندما وجد أن الحركة السبقية كلها هي ٠,٦٤ درجة في القرن فقط ، أي سُبْع القيمة النظرية الكلية تقريباً . ومعنى ذلك أن تعارضاً بين النظرية والتجربة أصبح موجوداً ، ويجب تفسيره . ونظراً إلى أن الجزء من الحركة السبقية المبني على النظرية النسبية هو الجزء الأكبر ، فإنه من غير المألوف أن يكون هذا الاختلاف بين النظرية والتجربة راجعاً إلى إغفال بعض « الآثار الكلاسيكية » Classical effects ، وعدم معرفتها بتمامها . وللتأكد من ذلك ، قام غوينان ومالوني بفحص طائفة واسعة من الأسباب الكلاسيكية ، لكن النتيجة كانت عدم تطابق النظرية والتجربة .

فقد افترضا أولاً أنه يمكن معاملة النجمين كما لو كانا نقطتين هندسيتين،ولكن الواقع أن كلاً منهما يؤثر على الآخر ويحدث في مكوناته الغازية مدّاً وجزراً ، مما يعني أنه لا يجوز اعتبارهما نقاطاً هندسية . ثم افترضا أن المدّ والجزر في كلا النجمين يؤديان إلى جعل مداريهما أكثر فأكثر دائرية . لكنهما وجدا أن هذه العملية ستكون أسرع بنحو ١٠٠٠ مرة مما هو مشاهد . وفي النهاية لجأ العالمان إلى افتراض وجود نجم ثالث . ولكن ذلك لم يحل المشكلة ، إذ إن وجوده وإن أدى إلى الحصول على الحركة السبقيّة الصحيحة ، إلاّ أنه سيؤدي إلى تغيير في القيم الأخرى التي ثبتتها التجربة . ولذلك لم يبق في نهاية الأمر إلا افتراض أن النظرية النسبية ذاتها غير كاملة ، وذلك برغم أن كثيراً من العلماء لن يقبلوا بهذه الفكرة في ضوء نجاحات النظرية النسبية السابقة .

البرق النيوتروني

إذا ضرب برق أو صاعقة مكاناً قريباً منك، فإن هناك احتمالاً لأن يُمطر جسمك بوابل من النيوترونات الخطرة ذات الطاقة العالية. ومصدر هذه النيوترونات عملية اندماج نووي يسببها البرق. هذا ما اكتشفه الباحثون في مركز «بهابها» الذري في كشمير، حيث لاحظوا أنه من بين (١١٠٠٠) حادث برق وصاعقة تمت دراستها، نتجت نيوترونات في (١٢٤) منها وسجّلت بأجهزة بالغة الحساسية.

ويعتمد حصول هذه الظاهرة على وجود الهيدروجين الثقيل (الديوتيريوم) في مسار التفريغ الكهربائي الممثل للبرق. وتتكون نواة الهيدروجين الثقيل من بروتون ونيوترون بالمقارنة مع نواة الهيدروجين العادي المكونة من بروتون فقط. وتحت تأثير التفريغ الكهربائي القوي، يُمكن أن تندمج نواتا هيدروجين ثقيل، لتكوين نواة هيليوم (٣). مع انطلاق نيوترون. ولحسن الحظ، فإن نسبة الهيدروجين الثقيل في الهواء منخفضة جداً (حوالي ٠,٠١٥٪). كما انه ليس في مقدور الصواعق والبروق جميعها تحقيق هذا **الاندماج** النووي وإطلاق النيوترونات.

مبنى مكتب تنسيق التعريب بالرباط

مكتب تنسيق التعريب

المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم

جامعة الدول العربية

□ تواصل مجلة «آفاق علمية»، من خلال هذه الزاوية، التعريف بالمؤسسات ومراكز البحث العلمية العربية. وتحاول المجلة من خلال التحقيق ومحاورة المسؤولين عن هذه المؤسسات إلقاء بعض الضوء على فلسفتها، وخططها، وإنجازاتها، ومشروعاتها المستقبلية

وفي هذا العدد من مجلة «آفاق علمية»، نتوقف في العاصمة المغربية، الرباط، حيث التقى مندوب «آفاق علمية» المدير التنفيذي لمكتب تنسيق التعريب، الأستاذ المهدي الدليرو، وأجرى معه الحوار الآتي حول المكتب .

● لماذا تشكل مكتب تنسيق التعريب؟ ما أهدافه العامة ؟

– تم تأسيس مكتب تنسيق التعريب من أجل المشاركة في تنسيق جهود الوطن العربي في مضمار التعريب ، وبقرار من مؤتمر التعريب الأول الذي انعقد في الرباط عام ١٩٦١ . وتم اختيار الرباط مقراً دائماً للمكتب .

ويهدف المكتب التابع لجامعة الدول العربية من خلال المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم إلى تحقيق ثلاثة أهداف رئيسة، هي :

أوّلاً ، تنسيق الجهود العربية المشتتة والمبذولة في إيجاد المقابل العربي للمصطلح الأجنبي الحديث في شتى فروع المعرفة ، وتحقيق توحيده .

ثانياً ، العمل على إعادة اللغة العربية إلى مكانتها التي تستحقها ، في المناهج والتدريس ، في مختلف مراحل التكوين العلمي والتقني والمهني وحقوله وشعبه .

ثالثاً ، الاسهام في النشر ، والتعريف بجهود الباحثين في مضمار التعريب ، وتحديث اللغة العربية علمياً وحضارياً ، وتأكيد حضورها المتطور .

تصور لوظيفة المكتب حتى عام ٢٠٠٠

● ما هي منهجية العمل التي يسير عليها المكتب ، وما هو التصور الشامل لوظيفة هذا المركز العلمي المهم ؟

– قامت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم بوضع

تصور شامل لوظيفة المكتب. وقد بدأ تنفيذ هذه الخطة عام ١٩٨٤، وينتظر استكمال مراحلها في نهاية عام ٢٠٠٠. وقد قسمت الخطة الشاملة إلى ثلاث مراحل، هي:

أولاً: مرحلة الخطة الأولى (١٩٨٤ ـ ١٩٨٩):

ويتمثل إنجاز هذه المرحلة في إعداد معاجم تلبي الحاجة إلى المصطلحات العربية في شتى حقول المعرفة، حيث سيتم تخصيص معجم لكل لون من ألوان المعرفة. وحتى لا تقف العقبات المالية عائقاً في طريق تنفيذ هذه المرحلة، حدّدنا عدد المعاجم التي سيتولى مكتب تنسيق التعريب إعدادها بين ستة معاجم في الحد الأدنى وعشرة معاجم في الحد الأقصى.

ثانياً: مرحلة الخطة الثانية (١٩٨٩ ـ ٢٠٠٠):

وسيتمثل إنجاز هذه المرحلة في الانتقال إلى إعداد معاجم في التفريعات العلمية المتخصصة، وسيخضع أمر تحديد عدد المعاجم التي سيتم إنجازها خلال هذه المرحلة إلى الاعتبارات المالية.

ثالثاً: مرحلة الخطة الثالثة (بعيدة المدى):

وتمثل هذه الخطة آفاق المكتب سنة ٢٠٠٠. ويطمح المكتب في أن يستقبل القرن الواحد والعشرين وقد أنجز فعلاً التعريب الشامل وتوحيد المصطلحات في شتى حقول المعرفة، دعماً للتعليم، والبحث، والتأليف بالعربية.

أولويات التنفيذ

● **كيف تحددون الأولويات في إعداد المشروعات المعجمية؟**

ـ سوف تتحدد أولويات الشروع في إعداد مادة أي معجم من واقع توصيات لجنة مكتب تنسيق التعريب، وما تقترحه المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، وما تقترحه الحكومات والاتحادات والمنظمات المتخصصة. كما يرتبط أمر تفرغ المكتب للشروع في إعداد مادة أي معجم بإمكانية تجميع المصادر والمراجع الضرورية، وفي مقدمتها ما صدر عن المجامع اللغوية، والمؤسسات، والهيئات المتخصصة، والاتحادات العلمية، من مقابلات عربية للدلالة على كل مصطلح أجنبي.

منهجية تنفيذ المشروعات

● **كيف ينفذ مكتب تنسيق التعريب مشروعاته المعجمية؟**

ـ تتحدد برامج مكتب تنسيق التعريب وأولويات تنفيذ مشروعاته المعجمية من خلال الاقتراحات والتوصيات الواردة من جهة أو أكثر من الجهات التالية: الدول الأعضاء في المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، اللجنة الاستشارية للمكتب، المنظمات والاتحادات والقطاعات المتخصصة، بالإضافة إلى ما يلمسه المكتب من حاجة ملحة لإعداد مشروع جديد، أو متابعة استكمال مشروع في مستوى أعلى.

أما المرحلة الثانية في منهجية تنفيذ المشروعات المعجمية فتتمثل في تجميع شتات المادة الخام لكل ورقة مشروع معجم. ثم يتم تسليم ما تم تجميعه إلى متخصص، يعهد إليه بإعداد ورقة العمل الأولى لمشروع المعجم، تنتقل بعدها إلى مُراجع متخصص للتثبت من أنها استوفت متطلبات الإعداد العلمي.

الأستاذ المهدي الدليرو المدير التنفيذي لمكتب تنسيق التعريب

وفي المرحلة الرابعة من منهجية التنفيذ يجري التثبت من دقة المصطلح الأجنبي، وسلامة المقابلات العربية لغوياً، تمهيداً لتوجيه ورقة عمل مشروع المعجم إلى كل الجهات ذات الصلة بمادة المعجم في الوطن العربي، لدراستها وإبداء الرأي. ثم يعقب ذلك عقد ندوة لدراسة المشروع من خلال منهجية علمية محددة. وتكون خاتمة المطاف إخراج المشروع في شكله النهائي للعرض على مؤتمر التعريب الذي تشكل في إطاره لجان متخصصة لمناقشة كافة المشروعات المعجمية التي تقدم إلى المؤتمر ودراستها تمهيداً لإقرارها.

مكننة عمل المكتب

● **ما هي الأساليب والآليات التي يتبعها المكتب لتحقيق ما يصبو إليه بالسرعة والفاعلية والدقة المطلوبة؟**

ـ لتحقيق ما يصبو إليه المكتب، نسعى دائماً إلى تطوير آلية العمل. ولتمكين المكتب من تحقيق أهدافه وطموحاته، سعت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ممثلة برئيسها الدكتور محي الدين صابر، وإدارة المكتب، إلى مكننة عمل أجهزة المكتب وإدخال التكنولوجيا المتطورة في خدمة المكتب. وسيبدأ المكتب عمله وفق نظام المكننة اعتباراً من العام المقبل. بذلك يطور المكتب بعض الوسائل اليدوية في تنفيذ خططه ومشروعاته إلى وسائل آلية. وقد تم تعيين مسؤول متخصص للإشراف على الإطار الجديد لآلية العمل.

الهوة موجودة ... ولكن

● **يبدو لي أن هناك هوة كبيرة بين المكتب وبين المؤسسات والهيئات العربية الأخرى المعنية بالتعريب.**

وهناك شعور قوي بأن المنهجية التي كان يسير عليها المكتب، في مراحل عمله السابقة، هي المسؤولة عن ذلك. فما رأيكم في ذلك؟

- ما تقوله صحيح، وينطبق على مراحل سابقة من حياة المكتب. ولهذا السبب بالذات قمنا بتغيير منهجية المكتب في تنفيذ المشروعات المعجمية، التي تحدثت عنها، بحيث أضحى من أهم بنودها استشارة الجهات ذات الصلة بمادة المعجم في الوطن العربي لدراستها وإبداء الرأي فيها. ويولي المكتب الآن عناية فائقة لمسألة التنسيق مع الجهات المتخصصة في كل مشروع من مشروعاته. وقد بدأ في تنفيذ هذه المنهجية منذ أربع سنوات على وجه التحديد.

فقد نجم عن غياب التنسيق مع الجهات المتخصصة ضعف في قدرة المكتب على تعميم ما أنتجه من مصطلحات. وقد وجدنا أن خير وسيلة لتعميم المصطلحات هي استشارة الجهات صاحبة الاختصاص وذات الصلة الوثيقة بمادة المعجم، وإشراكها في العمل. وعلى سبيل المثال لا الحصر، قمنا بإشراك الاتحاد العربي للألعاب الرياضية والتعاون معه في ندوة متخصصة حول مادة القسم الأول من المعجم الرياضي. ومن خلال تعاون الاتحاد معنا، استطعنا تعميم الكثير من المصطلحات الواردة في المعجم، وقبل عرضها على مؤتمر التعريب الخامس. وأبدى الاتحاد استعداده لدعم القسم الثاني من المعجم الرياضي. وبصورة مشابهة، قمنا وبالتعاون مع اتحاد الفيزيائيين والرياضيين العرب بعقد ندوتين حول معجمي الفيزياء العامة والفيزياء النووية، عقدت الأولى في بغداد، وعقدت الثانية مؤخراً في الرباط. ومن خلال الممارسة العملية أستطيع القول أن منهجية المكتب الجديد أخرجته من عزلته، وساعدته على ردم الهوة التي تتحدث عنها. ونأمل في أن يتسع نطاق الاتصالات والتعاون والمشاركة بين المكتب والجهات المتخصصة.

مندوب «آفاق علمية» مع المدير التنفيذي لمكتب تنسيق التعريب

المكتب في واد، والمجامع في واد آخر

● **في مرحلة من مراحل حياة المكتب، كان هناك ازدواجية في العمل وتضارب مع أعمال مجامع اللغة العربية، حتى لقد قيل إن المكتب يعمل في واد، ومجامع اللغة العربية تعمل في واد آخر.. فماذا يقول الأستاذ الدليرو في ذلك؟**

- ما تقوله كان صحيحاً، ولم يعد كذلك بفعل المنهجية الجديدة التي اتبعها المكتب.

ففي مراحل سابقة من حياة المكتب، كانت هناك جفوة بين المكتب والمجامع اللغوية العربية، نجمت عن عوامل شخصية لا علاقة لها بطبيعة عمل المكتب. وما إن زالت تلك العوامل حتى عادت الأمور إلى نصابها، وبالتالي لم يعد هناك أي وجود للازدواجية في العمل أو تضارب في المشروعات. والأكثر من ذلك أن المجامع اللغوية العربية تساهم الآن في رسم سياسة المكتب، وتخطط مشروعاته، وتسهم في إنجازاته. وتأتي هذه المساهمات من خلال اللجنة الاستشارية للمكتب والمكونة من رؤساء المجامع اللغوية الأربعة: مجمع اللغة العربية في القاهرة، ومجمع اللغة العربية في دمشق، والمجمع العراقي، ومجمع اللغة العربية الأردني.

ويرئس اللجنة في الوقت الحاضر الأستاذ الدكتور عبد الكريم خليفة، رئيس مجمع اللغة العربية الأردني.

وهناك أدلة كثيرة تؤكد على أن صلة المكتب بالمؤسسات والجهات المتخصصة في مضمار التعريب باتت وثيقة، منها: مؤتمر اتحاد المجامع العربية الذي انعقد مؤخراً في الرباط، ومؤتمر التعريب الخامس في الأردن الذي تم بالتنسيق بين مجمع اللغة العربية الأردني ومكتب تنسيق التعريب في الرباط، بالإضافة إلى هذا الحجم الكبير من المشروعات التي تبناها المكتب أو أنجزها بنفسه، وغير ذلك من المظاهر التي تؤكد أن المكتب أخذ مساره الصحيح في مجالات التعاون والتنسيق والعمل المشترك.

تعدّد النوافذ يحول دون الاستلاب

● **هل تؤيد التعريب عن لغة واحدة أم تؤيده عن عدة لغات، ولماذا؟**

- أنا ضد مبدأ التعريب عن لغة واحدة فقط، بل إني مع فكرة التعريب عن عدة لغات؛ فإذا اكتفينا بالتعريب عن لغة واحدة، نجم عن ذلك آثار سلبية كثيرة، من أهمها: أننا سنُستلَب هويتنا الثقافية، ونصبح أتباع تلك الثقافة شئنا أم أبينا. ولكن عندما تتعدد النوافذ، تصبح احتمالات الاختيار أكبر، ويصبح مجال الانتقاء أفضل. وفي هذه الحالة يساعدنا التعريب على الاطلاع على عدة تجارب نأخذ منها ما يناسبنا ويساعدنا في تطوير ذاتنا الثقافية وصقل هويتنا الثقافية.

وأنا أعتبر الاعتماد على لغة واحدة في التعريب من أبرز معوقات نجاح التعريب، وعاملاً من عوامل خلق التبعية الثقافية التي باتت خطراً يهدد وجداننا الحضاري.

العناية بالتراث من دون انبهار

● **كيف ينبغي لنا الاستفادة من التراث في التعريب والترجمة؟**

ـ إحياء التراث أمر حضاري واجب. وحتى يستقيم هذا الأمر ينبغي أن نتعامل مع التراث بطريقة علمية بعيداً عن العبودية له، ومجرداً من ظلال القدسية وهالاتها، وأن نحاول الانتقاء والاستفادة مما هو نافع، من المنظور العلمي. والاستفادة من التراث في التعريب والترجمة ممكنة، وبخاصة في المصطلحات العلمية. ومن المحبذ أن نعود إلى الجذور لنبحث عن جهودهم في هذا المضمار، بشرط أن نبتعد عن الانبهار به، وأن نتعامل مع تلك المصطلحات بطريقة علمية تساعد في إحياء المصطلح القديم، وتدخله في صميم عملية التعريب محملاً بدلالات عصرية جديدة.

حركة التعريب في المغرب العربي

● **هل لك أن تحدثنا عن حركة التعريب في أقطار المغرب العربي؟**

ـ مسيرة التعريب في أقطار المغرب العربي مسيرة جدية لكن بطيئة. وقد استطاعت، وعلى الرغم من حداثة عهدها وإمكاناتها المحدودة، من تحقيق عدة إنجازات، كان من أبرزها: تعريب جهاز القضاء، والجهاز الإداري، بالإضافة إلى تعريب كافة مراحل التعليم ما قبل الجامعي ومستوياته. وهناك محاولات لتعريب شامل للتعليم الجامعي. وحالياً تدرّس العلوم الإنسانية في الجامعات المغربية باللغة العربية.

ونرجو أن يكتمل التعريب بتعريب التدريس في كليات علوم الطبيعة والعلوم التطبيقية. كذلك، فإن المؤسسات العلمية والثقافية والصحافة تساهم مساهمة ملموسة في حملة التعريب. وهناك معهد متخصص بالتعريب والترجمة في المغرب يقود حملة التعريب ويخرِّج المتخصصين في هذا المضمار.

أمّا تجربتا تونس والجزائر، فقد قطعتا شوطاً طويلاً. وهناك برامج تعريب شاملة في هذين القطرين. ولديهم اهتمام واسع بالتعريب على الصعيدين الرسمي والشعبي. ونلمس ذلك من خلال اتصالاتنا بالمتخصصين هناك.

الدراسات المسْحية

● **هل لديكم دراسات مَسْحية حول واقع التعريب والترجمة في الوطن العربي، وما يتصل بهذه العملية من عناصر ومقومات؟**

ـ حاول المكتب منذ تأسيسه متابعة الأفراد والمؤسسات الذين ساهموا في هذا المضمار، ولدينا أرشيف متواضع في ذلك. وسنقوم قريباً بإصدار كتاب شامل يشتمل على دراسة متعمقة عن واقع التعريب والترجمة في كافة الأقطار العربية، كل قطر على حدة.

لكن هذه المهمة ستنتقل قريباً من مكتب تنسيق التعريب إلى مركز متخصص في المتابعة والرصد والتوثيق في دولة الإمارات العربية المتحدة، أعلنت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم عن عزمها على إنشائه.

سلطات المكتب محدودة

● **تعريب التعليم في بعض الأقطار العربيّة في حاجة إلى قرار سياسي. إلى أي حدّ يمكن للمكتب المساهمة في صنع مثل هذا القرار؟**

ـ ليس لمكتب تنسيق التعريب أية سلطة على أي قطر عربي، يمكنه من خلالها المشاركة في صنع مثل هذا القرار بصورة مباشرة. لكن المكتب يساهم، وبصورة غير مباشرة، في لفت نظر الحكومات والمؤسسات المتخصصة إلى أهمية التعريب من خلال المؤتمرات والندوات وغيرها من اللقاءات، ونحاول قدر المستطاع تهيئة الظروف المناسبة لاتخاذ مثل هذه القرارات الإيجابية.

إنجازات قيّمة

● **وعن إنجازات مكتب تنسيق التعريب تحدث الأستاذ المهدي الدليرو قائلاً:**

ـ تتمثل إنجازات المكتب في عدة صور، منها: المؤتمرات والندوات واللقاءات والمعارض الثقافية المتعلقة باختصاصات المكتب والإصدارات وخدمات المكتبة. وإلى جانب ذلك، يقدم المكتب المشورة والدعم إلى القطاعات العامة والخاصة الراغبة في التعريب، داخل الوطن العربي وخارجه، ويحاول توثيق صلة التعاون والتنسيق مع كافة الجهات المهتمة بقضايا التعريب والترجمة داخل الوطن العربي وخارجه.

ومن الجدير بالذكر أن المكتب استطاع حتى الآن إصدار ٢٧ مجلداً من مجلته القيمة والرصينة، «اللسان العربي». ونأمل في أن نستقبل العام المقبل بإصدار المجلد رقم (٢٨).

وتصدر مجلة «اللسان العربي» بشكل نصف سنوي، وتعنى بنشر الأبحاث اللغوية وقضايا الترجمة والتعريب، وتعنى بصورة خاصة بنشر المشروعات المعجمية. وتتابع المجلة من خلال زاوية المتابعات تجارب التعريب والترجمة في الأقطار العربية، وترصد وتوثق كافة الإنجازات. وهذا كله إلى جانب المواد القيمة التي تشتملها الزوايا الثابتة الأخرى.

ويصدر عن المكتب أيضاً نشرة إعلامية إخبارية فصلية، تشتمل على نشاطات المكتب ومجامع اللغة العربية وأخبارها، وعلى آخر تطورات قضايا التعريب والترجمة.

واستطاع المكتب، منذ تأسيسه، إصدار ثمانية بحوث لغوية وتعريفية. وصدر عن المكتب (٦٤) مشروعاً معجمياً في فروع معرفية مختلفة تم إقرارها من قبل المشاركين في مؤتمرات التعريب الأربعة السابقة. وهناك عشرة مشروعات معجمية تنتظر الإقرار من قبل المشاركين في مؤتمر التعريب الخامس الذي من المنتظر أن ينعقد في العاصمة الأردنية، تبنى المكتب سبعة، وأعد ثلاثة منها. وقد قمنا بتزويد مؤسسات التعريب وهيئاته واللجان المتخصصة في الأقطار العربية بهذه المشروعات، وننتظر أن تقوم هذه الجهات بتزويدنا بملاحظاتها وآرائها حول هذه المشروعات. وقد تم تشكيل لجنة متابعة ثلاثية مكونة من رئيس مجمع اللغة العربية الأردني، ومدير إدارة مكتب تنسيق التعريب (المدير التنفيذي)، ومستشار المدير العام للمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم. □

تحقيق: تيسير صبحي

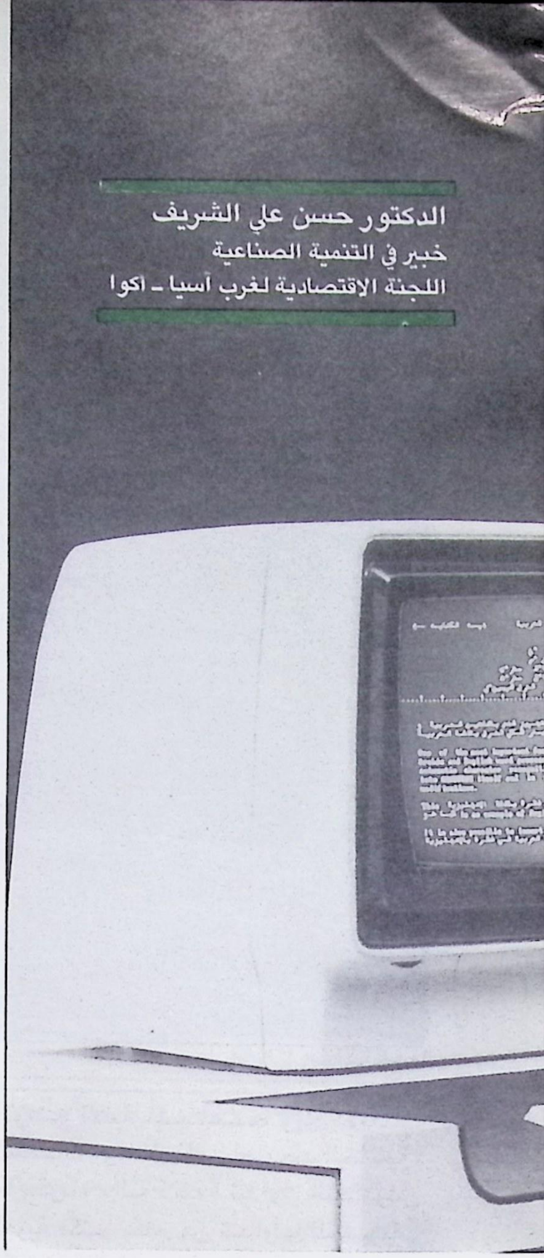
تعريب الحاسب الآلي
كيف يتم ولماذا؟

□ قبل الحديث عن تعريب «الحاسبة الإلكترونية»، لا بدّ من شرح موجز عن ماهية هذه الحاسبة وتطور طبيعتها وتطبيقاتها في العقدين الأخيرين. فالحاسبة الإلكترونية، أو الحاسب الآلي، أو الكمبيوتر، أو الحاسوب* هو من أهم مستجدات النصف الثاني من القرن العشرين، وتأثيراتها أخذت تدخل إلى مختلف مشارب الحياة ومسالكها، وهي في اتساع مستمر. وبرغم أن الاسم الشائع والمعروف هو الحاسبة أو الحاسب، وهو ما تعنيه كلمة كمبيوتر باللغة الانكليزية، إلا أن هذا الاسم لم يعد في واقع الحال يدل على حقيقة المهمات التي تقوم بها هذه «الآلة» في الوقت الحاضر. فقد كانت الحاسبة في مطلع الخمسينات مجرد حاسبة آلية عظيمة القدرة والسرعة في التعامل مع الأعداد الكبيرة وأعقد العمليات الحسابية وأطولها. وفي ذلك مصدر الاسم بالطبع. إلا أن الحاسبة أخذت تدريجيا تتحول إلى مهمات أخرى تتعدى مجرد الحساب والتعامل بالأعداد والأرقام، حتى أصبحت هذه الأيام «آلة ذكية» قادرة على القيام بالعديد من المهمات «الذهنية والفكرية» التي كانت إلى الأمس القريب حكراً على الدماغ الإنساني، بما في ذلك التعرف على الصور والأصوات ولو بشكل بدائي، وكذلك «إدارة» المصانع والمؤسسات وما شابه ذلك. إلا أن أهم تطبيقات «الحاسبة الذكية» هي من دون شك في ميدان تداول المعلومات، أو ما يسمى تكنولوجيا المعلومات InformationTechnology، والتي تشمل كل ما يتعلق بالمعلومات آلياً: استقبالها، تصنيفها وترتيبها، تبويبها وعنونتها، معالجتها واختزالها، تخزينها ثم استعادتها وعرضها أو بثها إلى أقصى أصقاع الأرض عند الطلب.

وتوصف الثورة الصناعية الأولى في القرن الماضي بانها قامت باستبدال الآلة بالجهد الجسدي للإنسان والحيوان، فضاعفت من ثم هذا الجهد آلاف المرات، بل جعلت الآلة تتفوق على الإنسان ليس في كمية الجهد وقوته فحسب وإنما في دقته واستمراريته وتنوع أشكاله وطبيعته وكلفته أيضاً!! وبالمقارنة، يمكن القول إن الحاسبة الإلكترونية، وكل تطبيقات المعالجات الإلكترونية الدقيقة Microprocessors، قد نجحت بإبدال مجهود آلي بالجهد الذهني الإنساني في العديد من المجالات، وضاعفته آلاف، بل ملايين المرات. وتتفوق «الآلة الذكية» على المجهود الذهني البشري في

---

* من الملاحظ أن الكاتب يستعمل في هذه المقالة اكثر من رديف عربي واحد للفظة Computer الإنجليزية. والسبب في ذلك واضح، وهو اننا لمّا نصل إلى مرحلة الاستقرار في هذا المضمار.



الدكتور حسن علي الشريف
خبير في التنمية الصناعية
اللجنة الاقتصادية لغرب آسيا ـ اكوا

مجالات عدة، ليس في الكمية فحسب، وإنما في السرعة والدقة والتكرار والذاكرة أيضاً. ومع ظهور الحاسبة الفردية وانتشارها المذهل، حتى في المنازل والمدارس وآلات اللهو والتسالي، يمكن القول أن الحاسبة أصبحت أساسية للإنسان في حياته اليومية: في عمله ومنزله وحله وترحاله. من هذا المنطلق الشمولي ينبغي تدبّر موضوع تعريب الحاسبة، وإدراك الأهمية القصوى التي يجب أن يولى هذا الموضوع في البلاد العربية.

الحاجة إلى التعريب

وقد ظهرت الحاجة لاستخدام اللغة العربية في الحاسب مع بدايات انتشاره في مطلع الستينات، بفعل متطلبات التعامل مع الدوائر الرسمية في بعض الدول العربية. إلا أن الحاجة اشتدت وأصبحت أكثر إلحاحاً مع التوسع في استعمال الحاسبات وانتشار تطبيقاتها. وفي البداية ركزت الشركات المصنعة على إدخال اللغة العربية في المداخل والمخارج Inputs and Outputs فحسب، وذلك من خلال تعديلات بسيطة لا تمس جوهر تكنولوجيا الحاسب ولا برمجياته الأساسية. وتعتمد هذه التعديلات تطويع اللغة العربية لتناسب خصائص التكنولوجيا السائدة، مما جعل اللغة المتداولة هجينة ومشوهة، حيث إن اللغة العربية أغنى بكثير من اللغة المتداولة في التكنولوجيا السائدة. ومع انتشار تكنولوجيا المعلومات وظهور نظم التعامل مع اللغات الحية الطبيعية Natural Languages، أصبح من الضروري، بل الإلزامي، البحث عن حلول جذرية تطوع تكنولوجيا الحاسب وبرمجياته لتصبح قادرة على التعامل مع خصائص اللغة العربية فعلاً، وليصبح بالإمكان الاستفادة من كافة إمكانات تكنولوجيا المعلومات وتطبيقاتها المتيسرة باللغة الإنكليزية.

ومن الملاحظ أن اهتمام الشركات المصنعة بتعريب الحاسب ما زال هامشياً مجتزأً. ولربما كانت أهم توصية في الندوة* التي عقدت في الكويت حول الموضوع هي ضرورة تركيز الاهتمام العربي على أبحاث تعريب الحاسب، وإيجاد الحلول الجذرية لها، لأن هذه الأبحاث لن تلقى الاهتمام الكافي من الشركات المصنعة ومؤسسات البحث في العالم المصنِّع، لأنها غير مربحة، وليست ذات مردود مباشر.

وينبغي أن تهدف أبحاث تعريب الحاسب إلى الآتي:

١ ـ تسهيل انتشار الحاسب الآلي وتعميم تطبيقاته، وتيسير استخداماته لكافة المواطنين العرب في مختلف المجالات والقطاعات.

٢ ـ الاستفادة الفعالة من كافة التطبيقات والمستجدات المتيسرة باللغة الإنكليزية، ومن كامل قدرات الآلات المستوردة بأثمان باهظة وإمكاناتها.

٣ ـ تهيئة الأجيال العربية الصاعدة لتجاري التقدم الحضاري المتسارع الخطى، وذلك بإدخال الحاسب الآلي إلى برامج التعليم، بل وإلى ألعاب الأطفال وتسليات الناشئة.

يضاف إلى ذلك بالطبع الهدف القومي والإنساني الذي يفرض إدخال اللغة العربية في مختلف مشارف الحياة العربية، وذلك تحقيقاً للذات القومية وتجنباً للاستلاب والاغتراب داخل المجتمعات العربية، «فالتعريب الجزئي في البلاد العربية مهدد بالتلاشي إذا لم يتم تطويع الحاسب الآلي في استخدام اللغة العربية، لأن الحاسب الآلي دخل كافة الميادين»**.

قضايا أولية في تعريب الحاسب

ولتبسيط الأمور لا أكثر، يمكن تصنيف القضايا المتعلقة بالتعريب إلى: قضايا أولية، وأخرى آنية ملحة، وثالثة مستقبلية، برغم أن هذه القضايا مترابطة، والفصل بينها في بعض الأحيان يكون قسرياً ومفتعلاً. وتشمل القضايا الأولية عموماً المقومات التي تمكن من استخدام «لغة عربية» في مداخل الحاسبات ومخارجها، وفي تطبيقات لا تتطلب معالجة حقيقية للغة المستعملة. وتتضمن هذه القضايا تعديلات في المحطات الطرفية وفي الطابعات، وقضايا معالجة الأحرف والأرقام العربية، وتداول لغة أجنبية إلى جانب اللغة العربية، وقضايا التشفير والقياس والمعايرة، وتعديلات البرمجيات التطبيقية المستعملة إلخ.. وبرغم أن العديد من الشركات المصنعة قد تقدمت في السنوات الأخيرة بحلول عملية لبعض هذه القضايا. فإن معظم هذه الحلول كان مجتزأً يتداول لغة عربية هجينة ومشوهة. وما زال هناك تطبيقات متيسرة باللغة الإنكليزية وغير ممكنة «التعريب». وهذا يفترض المزيد من البحث والمجهودات لإيجاد حلول أكثر جذرية وفعالية من الحلول المطروحة.

والمشكلة الأولى التي تواجه تعريب الحاسب هي إدخال الحرف العربي إلى المحطات الطرفية ـ لوحات الأحرف وشاشات العرض ـ وإلى الطابعات. وإذا كان حل هذا الإشكال بسيطاً من الناحية التقنية البحتة، فهناك العديد من القضايا المتعلقة بهذا الموضوع والتي تتعدى النواحي التقنية، ومنها:

---

* ندوة «استخدام اللغة العربيّة في الحاسب الآلي» التي عقدت في الكويت في نيسان/ إبريل ١٩٨٥. شارك في تنظيمها اللجنة الاقتصادية لغرب آسيا، ومعهد الكويت للأبحاث العلميّة، والصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي.

** من كلمة الدكتور عثمان السعدي في افتتاح ندوة «تعريب الحاسب» في الكويت، ١٩٨٥.

أ ـ انتقاء «المجموعة الأنسب» من أشكال الأحرف العربية لإدراجها في لوحات الأحرف وفي الطابعات، ومعالجة تغير شكل الحرف تبعاً لموقعه في الكلمة، ومعالجة بعض الزيادات الأخرى، كالحركات والشدَّة وما شابه.

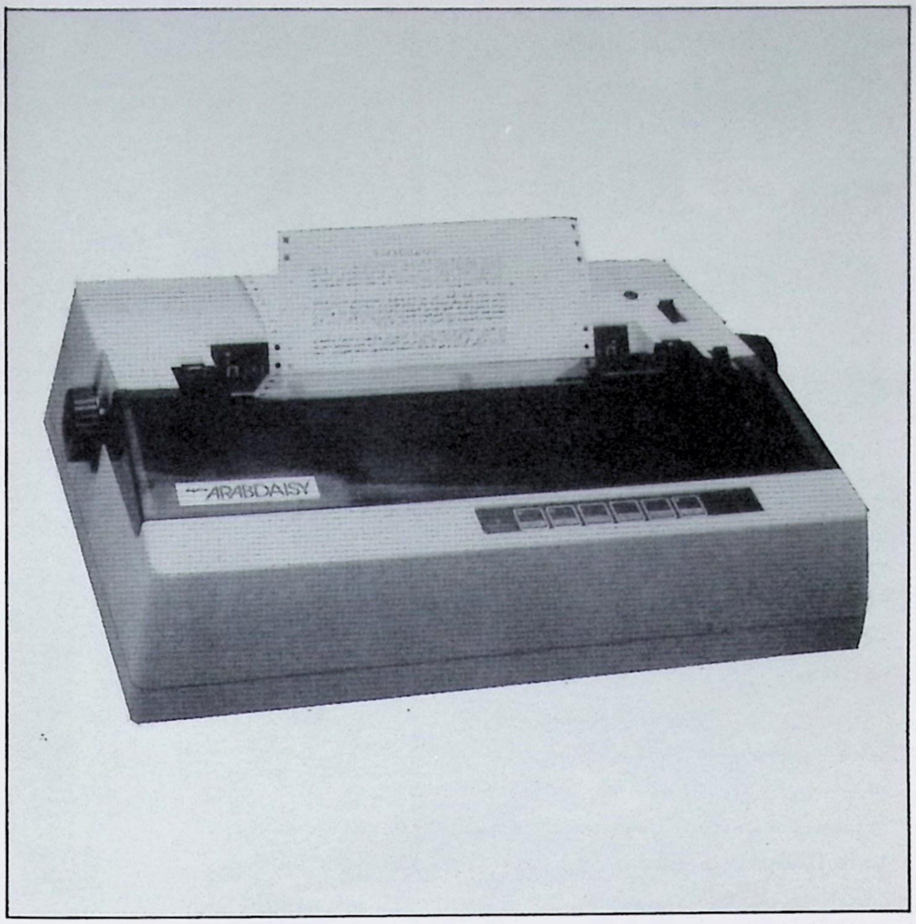
ب ـ رسم الخط العربي على الشاشات وفي الطابعات انطلاقاً من التقنيات الحالية المعتمدة (مصفوفات النقط المربعة)، بشكل يضمن الوضوح والدقة وتجنب الغموض والتشويه، مع التخفيف قدر الإمكان من الهدر غير المبرر في المساحات والذاكرة.

ج ـ تطوير طابعات قادرة على تداول النصوص العربية من خلال التقنيات الحالية للطابعات، تلبي في الوقت ذاته متطلبات الحرف العربي في الوضوح والدقة والجمال، مع المحافظة على الميزات المرغوبة كالسرعة وما شابه.

د ـ معالجة قضايا الرقم العربي: انتقاء نوعية الرقم، اتجاه إدخال الأرقام المستعملة في المشرق (الأرقام الهندية)، تداخل الأرقام والنصوص العربية، إلخ....

هـ ـ إدخال التعديلات المناسبة على البرمجيات التطبيقية، لتصبح قادرة على استقبال المعطيات باللغة العربية وإعطاء نتاجها باللغة العربية أيضاً وكذلك تطوير لغات برمجة ونظم تشغيل وبرامج مناسبة تأخذ بعين الاعتبار خصائص اللغة العربية حتى يتمكن المستخدم العربي من الاستفادة من البرامج المتوفرة عالمياً في معالجة الوثائق والنصوص والمعلومات باللغة العربية.

وبرغم أن هذه القضايا الأولية طرحت منذ مطلع الستينات، وبرغم العديد من الحلول التي تقدمت بها الشركات المصنعة، وبعض مراكز البحث في البلاد العربية وفي الخارج، فإن معظم هذه القضايا الأولية ما زالت تبحث عن حلول فعالة، حيث إن الحلول المنتشرة في سوق الحاسبات ما زالت في معظمها مجتزأة، وعاجزة عن مواجهة كل الإشكالات المذكورة: وما زال الحل الأنمودجي يتطلب المجهودات المركزة أكثر بكثير مما بذل حتى الآن وتكفي الإشارة هنا إلى أن هناك العديد من التطبيقات البسيطة المتيسرة على المحطات الطرفية باللغة الإنكليزية، مثل معالجة النصوص، ما زالت



طابعة ثنائية اللغة (عربي ـ لاتيني)

غير مكتملة باللغة العربية، أو هي غير متوافرة على الإطلاق على المحطات الطرفية المعرّبة.

إن حل هذه القضايا الأولية أمر ضروري وممكن، ولا يتطلب التعمق في أبحاث اللغة العربية وخصائصها، كما أنه لا يتطلب تعديلات جذرية في بنية الحاسبة وتقنياتها، وإن ما تتطلبه هذه القضايا فعلاً هو مجهودات مكثفة ومثابرة توفر لها الإمكانات المادية والبشرية، من دون النظر إلى المردود التجاري المباشر، وهو ما قد لا تقدم عليه الشركات المصنعة، ومن ثم فلا بدّ للدول العربية من أن تؤديه.

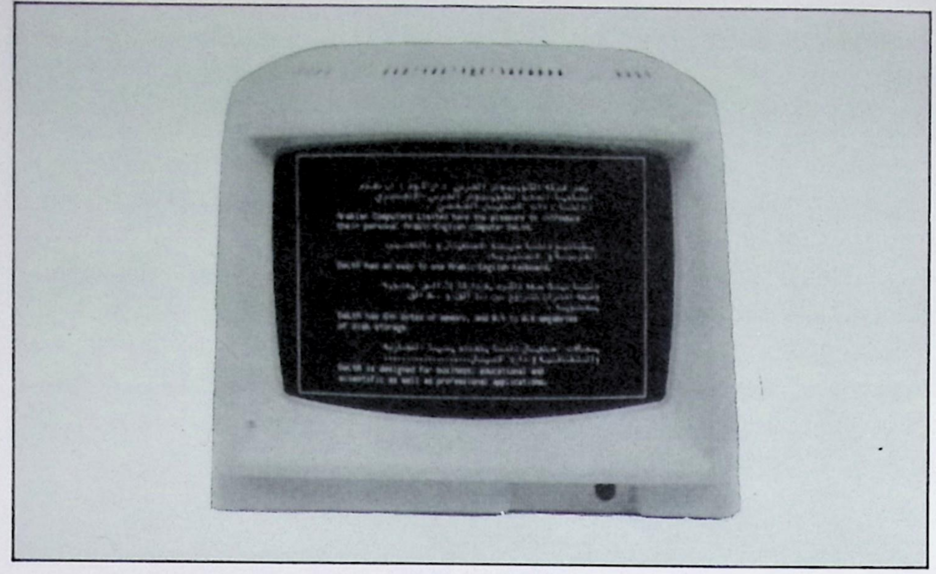
ولا بد من الإشارة هنا إلى أن مجهودات توحيد الشفرات المستعملة والمقاييس وما شابه قد خطت خطوات لا بأس بها من خلال المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس.

الأبحاث الآنية الملحة

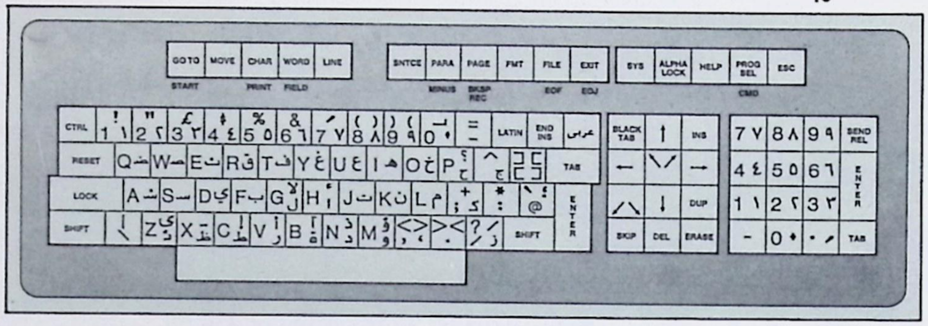
ومع انتشار تطبيقات تكنولوجيا المعلومات وتوسعها وشمولها مختلف نواحي الحياة والقطاعات الاقتصادية والاجتماعية، ودخولها إلى الأبحاث، وبرامج التعليم وأدواته الآلية المساعدة، وإلى الألعاب والتسليات، وما إلى ذلك، أصبحت الحاسبة، كما ذكرنا، «آلية ذكية» تتداول النصوص اللغوية أكثر بكثير من تداولها للمعطيات الرقمية والعددية. وأهم التطبيقات المستجدة في هذا المضمار هي: قواعد المعطيات، مصارف المعلومات، مراكز التوثيق والمعلومات، الأدوات الآلية المساعدة في التعليم، الألعاب والتسليات المفيدة فكرياً واجتماعياً.

وترتكز هذه التطبيقات بشكل أساسي على المعالجة الآلية للغات المعتمدة، وما درج على تسميته «الألسنيات الحسابية Computational Linguistics» وهي تشمل أبحاثاً لغوية ورياضية، إلى جانب أبحاث علوم الحاسب الآلي.

وقد انتشرت هذه التطبيقات في البلاد المصنعة، حتى أصبحت من أهم أدوات الإنتاج والإدارة والأبحاث في تلك البلاد. لهذا، لا بدّ من السعي الجدي إلى اقتباس هذه التطبيقات «وتعريبها». وبشكل أدق، لا بدّ من القيام بكل ما يلزم من أبحاث تمكّن من استخدام اللغة العربية في هذه التطبيقات



شاشة معربة



لوحة المفاتيح المعربة

بشكل مثمر فعال يماثل ما يتيسر باللغات اللاتينية.

وتتضمن هذه الأبحاث الملحة بشكل أساسي ما يلي:

أ ـ الألسنيات الحسابية العربية، مع كل ما تتطلبه من أبحاث في الألسنيات اللغوية وتطبيقاتها الآلية.

ب ـ الترجمة الآلية. وبشكل أدق، تطوير قاموس آلي عربي قادر على تلبية مختلف المستجدات التطبيقية التي تعتمد التحليل اللغوي أساساً.

ج ـ قضايا مثل: تقنيات ضغط المعلومات العربية، والتعرف على النصوص المطبوعة أو المكتوبة، وما إلى ذلك.

ولا بدّ من الاستفادة المباشرة من هذه الأبحاث الأساسية في التطبيقات العملية التي تعتمد التحليل اللغوي أساساً، وأهمها، كما ذكرنا:

١ ـ الأدوات الآلية المساعدة في التعليم.

٢ ـ نظم الاستقبال والتخزين والاستعادة للوثائق والمعلومات العربية، ومختلف نظم التوثيق.

٣ ـ الالعاب والتسليات الفكرية والثقافية، لأنها المدخل الطبيعي للطفل العربي إلى عصر الكمبيوتر.

القضايا والأبحاث المستقبلية

تتطور تكنولوجيا الحاسبات وتطبيقاتها بسرعة مذهلة، وتظهر فيها المستجدات باستمرار. ولا بد للمجتمعات العربية من أن تتابع عن كثب هذه المستجدات وتعمل على اقتباس المناسبة منها وتعريبه. وهناك العديد من الأبحاث التي تتطلب متابعة وتطويراً، كما تتطلب مثابرة في مجهودات التعريب المتعلقة بها. وأهم الأبحاث التي لا بدّ من متابعتها ولفترة طويلة: أبحاث الألسنيات الحسابية العربية، وذلك حتى تصل إلى الهدف الأبعد منها، وهو تطوير نظم آلية للتحليل اللغوي، تتعدى التحليلات الصرفية والنحوية Morphological and Syntactical Analyses إلى مرحلة تحليل المعاني والجمل Semantic Analysis. وبرغم أن الأبحاث في هذا المجال لمّا تصل إلى نتائج ملموسة باللغة الإنكليزية، إلا أنه من المتوقع أن تعطي نتائج عملية خلال السنوات القليلة المقبلة. ومن الضروري أن يباشر الخبراء العرب أبحاثهم في هذا المجال لأن هذه الأبحاث تتطلب جهداً متواصلاً ومثابرة لسنوات عدة، حتى تجاري الألسنيات العربية مختلف المستجدات في ميدان الألسنيات الحسابية على الصعيد العالمي.

وهنالك أبحاث مستقبلية، أساسية وأخرى تطبيقية، لا بدّ من متابعتها أيضاً إلى جانب أبحاث الألسنيات الحسابية، ومنها:

أ ـ تحليل الكلام العربي المنطوق ومعالجته، ومن ثم تطوير نظم لتركيب الكلام العربي، ونظم أخرى للتعرف على الكلام العربي المنطوق، وما يسبق ذلك من أبحاث صوتية، وما يستتبعه من تطبيقات عملية في مختلف المجالات.

ب ـ تطوير لغة برمجة عربية، ونظم تشغيل عربية، ونظم عربية لإدارة قواعد المعطيات.

ج ـ متابعة أبحاث معالجة اللغات الطبيعية Natural Languages على الصعيد العالمي، والسعي إلى الاقتباس الأنسب والمهم منها للمجتمعات العربية.

د ـ تطويع (أو إبداع) تقنيات متنوعة في الحاسب الآلي في مختلف أبعاده الهيكلية، والمعالجات الدقيقة، البروتوكولات، وما إلى ذلك ـ ترمي إلى إبداع حاسبة أكثر طواعية وفعالية في التعامل مع خصائص اللغة العربية ومميزاتها.

خلاصة

إن تعريب الحاسب الآلي أمر في منتهى الأهمية بالنسبة إلى المجتمعات العربية، لأنه الوسيلة الطبيعية لإدخال هذه التقنيات الأحدث والمتسارعة التطور إلى المجتمعات العربية، ولتهيئة الأجيال الناشئة لاستيعابها وحسن التعامل معها. وأبحاث تعريب الحاسب الآلي متعددة ومتشعبة تشمل الأبحاث اللغوية، والتقنيات الآلية، والتطبيقات العملية، وهي من ثم تتطلب مجهودات ضخمة، مادية وبشرية. كما أنها تتطلب أولاً وضع خطة تشارك فيها مختلف الدول ومراكز الأبحاث العربية، لمواجهة إشكالاتها وقضاياها، انطلاقاً من تحديد للأولويات الأكثر إلحاحاً. ولما كانت المجهودات المطلوبة ضخمة وطويلة الأمد، فلا بد من المباشرة بالعمل على الفور حتى لا نشعر غداً أن القطار قد فاتنا. □

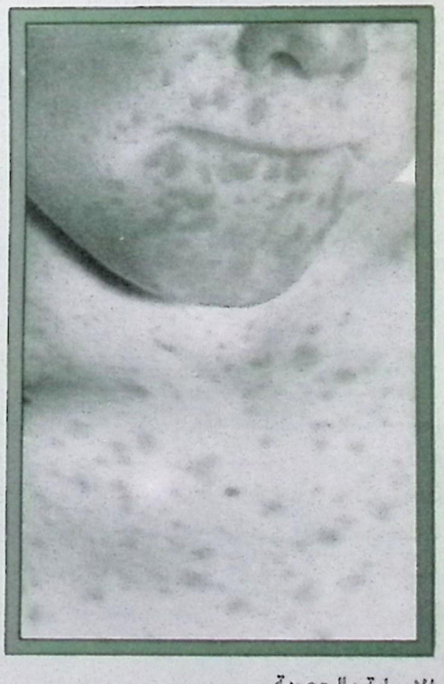
الحصبة
مرض غير بسيط

بقلم : الدكتور مصطفى خياطي
القطاع الصحي الجامعي،
حسين علي، الجزائر.

توطئة

☐ في أقل من ٢٠ سنة من مجهودات التلقيح المتواصلة ضد مرض الحصبة، استطاعت الولايات المتحدة الأميركية أن تضع حدّاً لهذا المرض، بل واستئصاله نهائياً، كما بيّنت الاحصائيات الصحية للعام ١٩٨٢. غير أننا نرى في الوقت ذاته أن هذا المرض لا يزال يعتبر المسؤول الأول عمّا نسبته مليون من الوفيات سنوياً في البلاد النامية.

ففي الوطن العربي مثلاً، فإن هذه القضية ما زالت تثير قلق الأوساط الطبية، وإن كانت أقل مأساوية فيه منها في كثير من الأماكن الأخرى في العالم النامي. ومن الجدير بالذكر أن الرازي (٨٦٤/٩٣٢) هو أول من وقف على عوارض هذا المرض، حيث قال: «إن الطفح الحصبي يعطي الجلد لونا أحمر قانيا وبنفسجيا، وهو مرض خطير ومميت».



الإصابة بالحصبة

وخاصية الخطورة هذه نجدها مسطّرة في الكثير من الأقوال والأمثال الشعبية. فمثلاً، «الطفل الذي يشفى من الحصبة هو طفل يولد من جديد..».

وبعد أكثر من ألف سنة ما زالت الحصبة هي المرض المعدي الأكثر انتشارا. والأنكى من ذلك أنها من أكثر الأمراض قسوة في سني الطفولة الأولى.

الانتشار

من الصعب تقييم انتشار حالات هذا المرض في الوطن العربي بدقة لأن التبليغات الإلزامية للحصبة في الكثير من البلاد العربية غير متبعة. وهذا قد يرجع إلى تعدّد الحالات من جهة، وبداهتها من جهة أخرى. وحتى الدراسات التي اهتمت في هذا الموضوع لم تتعرض إلا إلى بعض الجوانب الجزئية منها .

وهكذا مثلاً نجد أن البحث، الذي أجري في الجزائر عام ١٩٧٦ في الأوساط السكنية الكبيرة على (١٠٥١) طفلاً تتراوح أعمارهم ما بين ١ــ١٤ سنة، قد بيّن وجود الأجسام المضادة للحصبة Anticorps بنسبة ٩٠٪ عند الأطفال الذين يقل عمرهم عن أربع سنوات. ويُستنتج من ذلك أن عدد حالات الحصبة سنويا يوازي عدد الولادات سنويا.

وتصيب الحصبة أساسا شريحة الأعمار من ١ــ٣ سنوات. ويرجع هذا إلى ما يعرف بالتوطن الوبائي Endémo - épidémique لهذا المرض. ومما يزيد انتشاره في المدن الآهلة بالسكان هو انتقاله عن طريق الفطريات اللعابية .

الخطورة

تتبدّى خطورة الحصبة في مراضتها Morbidité ومعدل وفياتها. فقبل بداية التلقيح في الولايات المتحدة، كان عدد الوفيات يناهز (٤٠٠) حالة سنويا. وقد انخفض هذا العدد إلى (٦) وفيات فقط في عام ١٩٨٠ لم يكن أصحابها ملقحين جميعهم.

ومن حين إلى آخر، فإن الحصبة قد تأخذ منعطفاً مذهلاً. ففي عام ١٩٦٤ مثلاً، كانت هي السبب في هلاك ربع الأطفال الذين لا تزيد أعمارهم عن ٤ سنوات في غامبيا.

وفي دراسة للوفيات في مستشفى للأمراض المعدية في الجزائر في سنة ١٩٧٦، تراوحت نسبة وفيات الأطفال الذين كانوا يشكون من مضاعفات الحصبة من ٣٠٪ ــ ٤٠٪. وأغلب الوفيات كانت في الساعات الأولى التي تلت دخولهم المستشفى، وذلك بفعل التدهور الكبير الذي لحق بهم قبل دخولهم إلى المستشفى. وفي كل سنة يدفع جمهور الأطفال ضريبة ثقيلة من العقابيل* Séquelles. ففي غضون ستة أشهر فقط، أدخل إلى مصلحة واحدة من وحدات طب الأطفال في الجزائر العاصمة ٥٨ طفلاً يشكون من مضاعفات حصبية متنوعة. وكان توزيع الحالات على هذه المضاعفات كما يلي :

- (٤١) حالة مضاعفات تنفسية،
- (١١) حالة مضاعفات في الأنف والأذن والحنجرة،

---

* العقابيل: جمع العُقْبول والعقبولة، وتعني في الأصل الشدائد وبقايا العلّة أو العداوة. وتعني أيضا ما يخرج على الشفة بعد الحمى. وتعني هنا النتائج الضارة للحصبة.

- (٣) حالات مضاعفات عصبية،
- (١) حالة مضاعفات بصرية.

المضاعفات

المضاعفات التنفسية ، وهي الأكثر انتشاراً وخطورة. ففي إيلاشه في نيجيريا توفي ١٦٩ طفلاً من أصل ٦٠٤ أطفال كانوا قد أدخلوا المستشفى بفعل مضاعفات الحصبة في الجهاز التنفسي.

ومن سمات هذه المضاعفات انسداد القصبات المنتشر عشوائياً،والتهاب الشعب الهوائية، وانتفاخ الرئة، وما إلى ذلك.

وفي مثل هذه الحالات من الأمراض الرئوية، تسهل العدوى البكتيرية الإضافية (الثانوية)، مما يوجب الانتباه إلى خطورتها، خاصة وأن الحصبة يصاحبها عادة نقص انتقالي للمناعة.

والجراثيم التي تسبّب هذه العدوى في الغالب هي الجراثيم العنقودية الذهبية أو الكليبسلية. وحتى لو لم يحدث أي خمج (التهاب) ثانوي (إضافي)، فإن تطور الحالة المرضية للمصاب بالحصبة قد يؤدي إلى التهاب القصبات الهوائية المتكرر، وكذلك إلى الإصابة بالربو وبالتليّف الرئوي..

كذلك ، فإن حالات الازدحام السكاني، ووجود التلوث، وفرط الحساسية الوراثية تزيد من حدوث القصور التنفسي.

المضاعفات العصبية ، وهي أقل انتشاراً، لكن خطيرة وتخشى عواقبها لعدة أسباب، نذكر منها الآتي: تغير صفتها السريرية، تطورها المتقلب، وانعدام وجود علاج ناجع لها .

ويمكن لهذا النوع من المضاعفات أن يظهر على ثلاثة وجوه :

١ ـ التهاب الدماغ الحصبي الذي يظهر مع الطفح، ويتصّف بتعدد أشكال حالته السريرية وتطوره الطارىء. وتبلغ نسبته ١\١٠٠٠. وقد يؤديَ إلى الموت بنسبة ١\١٠. كما يترك عقابيل متنوعة بنسبة ١\٢

٢ ـ التهاب الدماغ الحادّ المتخلّف الذي يظهر في شهرين أو ثلاثة بعد اختفاء الطفح. وقد تم تشخيص هذا النوع في العشرية الأخيرة فقط. ويظن أن هذا النوع يرجع إلى تنشيط الفيروس (الحمة) الذي قد يمكث في الجسم بفعل نقص المناعة الانتقالي المتأخر. وقيل إن هذا الوجه يكون أقل انتشاراً من سابقه، ولكن يشبهه في التطور.

٣ ـ التهاب الدماغ الشامل المصلّب تحت الحاد ويظهر عادة بعد الإصابة بالحصبة بعشر سنوات. وقد تم إحصاء (٥١) حالة من هذا النوع في الولايات المتحدة خلال سنة ١٩٦٩، وتتصف هذه الحالة بتطورها التدريجي المؤدي إلى الموت .

المضاعفات التغذوية ، وتعاني منها في المقام الأول البلدان الفقيرة. فهناك تفاعل مزدوج متبادل بين حالة التغذية والحصبة. ويرجع ذلك إلى نزوع طفح الحصبة في حالة سوء التغذية إلى الظهور على أغشية الأمعاء مما يسبب التهابها. وتتفاوت خطورة هذا الأخير بناء على الحالة التغذوية السابقة للمريض وعلى نوعية العناية الصحية المقدمة إليه.

المضاعفات البصرية، وتكون متنوعة، حيث إنها قد تصيب قرنية العين، أو تؤدي إلى العمى في الحالات القصوى . ففي البلدان الإفريقية مثلاً، التي تقع جنوب الصحراء، تمثل الحصبة أحد الأسباب الرئيسة في عمى الأطفال. وترجع عملية إصابة العين إلى نقص فيتامين (أ).إذ، في حالات سوء التغذية، وخاصة حالة «الكواشِركور» التي تعد الحالة القصوى للنقص التغذوي، يكون مستوى فيتامين (أ) في المصل منخفضاً، وتزيده الإصابة بالحصبة انخفاضاً.

العوامل المفاقمة

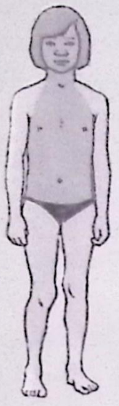
ترجع الخطورة الخاصة لمرض الحصبة إلى أربعة عوامل :

- حالة الجسم قبل الإصابة،
- موقف أهل المريض الذي غالباً ما يتأثر بالعادات الاجتماعية السلبية،
- الفيروس (الحمى)،
- الاضطرابات المناعية التي تسببها الإصابة.

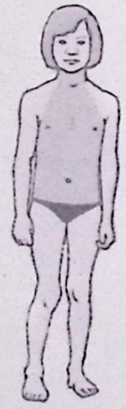
١ـ حالة الجسم قبل الإصابة: تشكل عاملاً أساسياً في تطور المرض. ومما يزيد في خطورة الإصابة وجود واحد أو أكثر من العوامل التالية :

- النقص التغذوي ،
- حالات العوز المختلفة،
- الطفيليات المصاحبة،
- الأمراض الحالية المزمنة،
- الظروف الصحية الرديئة.

فمع وجود مثل هذه العوامل، تزداد خطورتها بصورة حادة. إذ يكون احتمال أن تؤدي الحصبة إلى الموت لدى الطفل السيء



انتشار الحصبة في جسم الطفل



انتشار الحصبة الألمانية

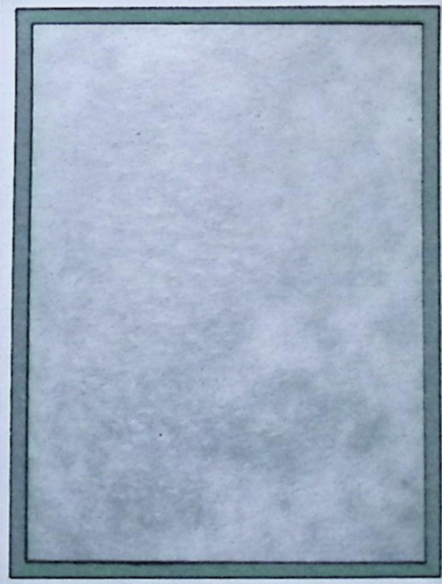
الحصبة

مرض غير بسيط

التغذية أكثر بـ (٤٠٠) مرة منها لدى الطفل الجيد التغذية.

٠٢ **العادات والتقاليد وسلوك أهل المريض تجاه الحصبة:** ويغلب عليها في البلدان النامية طابع الجهل، ومن ثم تؤدي إلى مواقف خاطئة كثيرة الضرر. وعلى سبيل المثال، تعتقد العامة أن الاستعانة باللون الأحمر في الملبس والغطاء في بدايات الإصابة بالحصبة تعمل على (إخراج) الطفح من الجسم. كذلك، فإن الطفل الذي يشكو من حمى مرتفعة يدثر كلياً وتدفأ له حجرته. وبصورة خاصة، فإنه يمنع من تناول الشراب إلا بالقدر القليل.

صحيح أن الدراسات الطبية الحديثة أثبتت أن الحرارة تنقص من معدّل تزايد الفيروس. ولكن عند الطفل الذي لم يتجاوز



الحصبة الألمانية

سن الثالثة، فإن ارتفاع الحمى يشكل خطراً كبيراً على دماغه، من حيث إنه قد يؤدي إلى إتلاف بعض الخلايا، مما يكون له عولقب وخيمة على مستقبل الطفل. لهذا فإن ارتفاع درجة حرارة الحمى إلى أكثر من ٣٨,٥ درجة (مهما كان السبب) يجب أن يقاوم على الفور بمختلف الوسائل (تبريد الطفل بالثلج، أو بخرقة مبتلة باردة توضع على جبينه وأعضائه، أو باللجوء إلى الأدوية المخفضة للحرارة).

٠٣ **الفيروس (الحمى):** قد تأخذ الحصبة في المناطق المتوطنة فيها شكل أوبئة شديدة الفتك ودورية الحدوث، مما يجعلنا نعتقد أن نوعية فيروس (حمى) الحصبة ليس لها الحدة ذاتها في كل الأوقات. ومن جهة أخرى، فقد بيّنت بعض الدراسات أن بعض أنواع الفيروسات الأخرى قد تساهم بقدر ما في حدة هذه الحالات الخطرة. وقد يكون للفيروس الغدي (للحمة الغدية) دور في تزايد خطورة المضاعفات الرئوية المشاهدة في أثناء الإصابة بالحصبة. كما قد يكون لنوع من فيروس (بوبو) دور في الإصابة بالتهاب الدماغ الشامل المصلب.

٠٤ **النقص المناعي الانتقالي:** وهو معروف منذ عدة سنين. كما أنه يرافق مدة المرض. وهو مسؤول عن تعطيل «السلين» Tuberculine، الذي يلاحظ عند الأطفال الملقحين بلقاح B.C.G (اللقاح المضاد لمرض السل) في أثناء ظهور الطفح. كما يصاحبه نقص في حركة الانجذاب الكيميائي على مستوى العدلات (نوع من الكريات البيض يقاوم الجراثيم)، الشيء الذي يفسر ارتفاع نسبة العدوى الجرثومية الزائدة.

الوقاية

إن الوسائل الطبية الحديثة تسمح بالتصدّي للحصبة في حالتين:

- حالتها عند العدوى،
- حالتها قبل العدوى.

عند حدوث العدوى، وفي الأيام الخمسة أو الثلاثة التي تسبق ظهور الطفح، يمكن تعاطي حقنات من «الغاما غلوبيولين» Gamma Globulines، وهذه الطريقة تجهض الحصبة وتقلّل من المضاعفات، وبخاصة العصبية منها. أما إذا ظهر الطفح، فليس للغاما غلوبيولين أي مفعول.

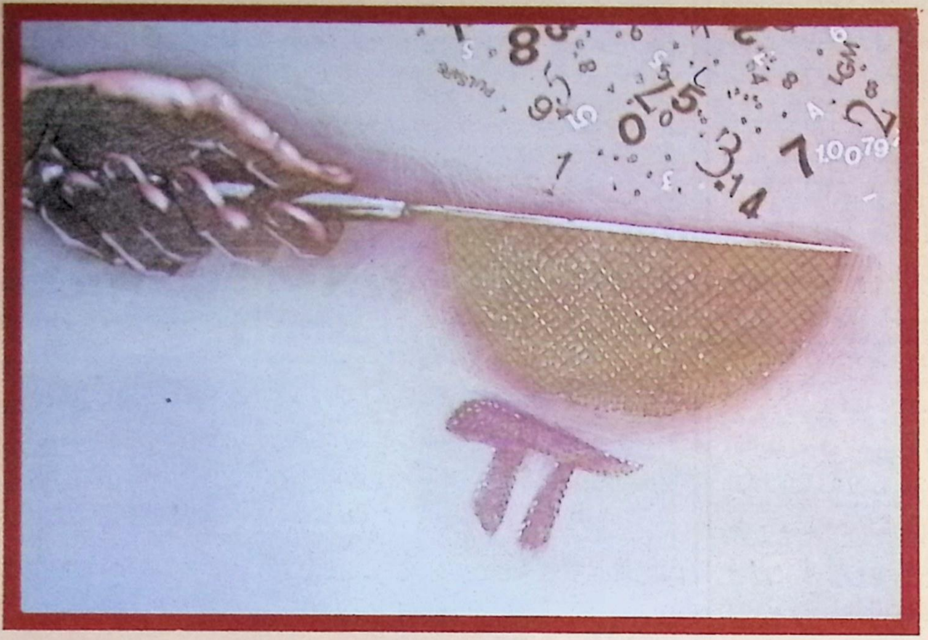
والشيء المتفق عليه الآن هو أن الطريقة المثلى في مكافحة عدوى الحصبة هي التلقيح. وكما رأينا سالفا، فإن العوامل المفاقمة للحصبة لا يمكن استئصالها كلية، حيث إن النقص المناعي الانتقالي هو ناتج عن الحصبة ذاتها. أما العوامل المتعلقة بحالة الجسم (التغذية، الطفيليات، الظروف الصحية الرديئة، والسلوك الخاطىء لأهل المريض تجاه الحصبة)، فلا يمكن القضاء عليها كلية إلا مع مرور الزمن وتوافر المتطلبات الضرورية. ويبقى إذن أن أوهن حلقة في سلسلة العوامل المفاقمة هو الفيروس، الذي يمثل التصدي إليه بالتلقيح الطريقة الناجعة والفعالة والسريعة والأقل تكلفة من الناحية الاقتصادية. وهذا ما يظهر من خلال النتائج المعتبرة التي تمّ التوصل إليها في أميركا، حيث مكّن التلقيح (منذ سنة ١٩٦٣) سنوياً من تجنب ما يلي:

٤٥٠٠٠٠	حالة حصبة،
٤٠٠	حالة موت،
٧٥٠	حالة تخلف عقلي،
١٠٠٠٠٠	يوم استشفائي،
٣٠٠٠٠٠	يوم عمل ضائع للوالدين،
٦٠٠٠٠٠	يوم تغيب مدرسي للأطفال المصابين،

وأخيراً، خسارة ما قيمته ١٠٠ مليون دولار.

لذا، فإن التلقيح ضد الحصبة يجب أن يعتبر ضرورة ملحّة في البلاد الأكثر توطنا لهذه العدوى. ويمكن استعمال هذا التلقيح ابتداءاً من الشهر التاسع من العمر في كل المناطق التي ينتشر فيها توطن وباء الحصبة. ويتلخص هذا التلقيح في إعطاء الطفل حقنة واحدة. ومن المعلوم أن اللّقاح التقليدي في الكثير من الدول ما زال يتّصف بأنه شديد التأثر بالحرارة، مما يجعل استعماله صعباً في البلاد الحارة. ومنذ سنتين فقط، تم تحضير لقاح جديد قليل التأثر بالحرارة، كما يمكن تخزينه لمدة ٣ أشهر. ويمنع اللقاح ضدّ الحصبة في الحالات التالية:

مرض السرطان، نقص المناعة، في أثناء استعمال الأدوية التي تتأثر بالعلاج بالأشعة، وكذلك في حالات العدوى الحادة. □



النسبة التقريبيّة

هل هي عدد احتمالي أم طبيعي؟

بقلم: مارتن غاردنر

استخدم الإغريق الحرف π للدلالة على النسبة بين محيط الدائرة وقطرها*. بيد أنها تظهر أيضا في كثير من الحالات التي ليس لها علاقة بالدائرة. وقد وصف العالم الرياضي الانجليزي «أوغست دي مورغان» النسبة التقريبية: «بالعدد المحير الذي إن لم تفتح له الباب، تسرب من تحته، أو دخل من النافذة أو هبط من السقف».

فمثلا إذا اخترنا من مجموعة الأعداد الحقيقية عددين بطريقة عشوائية، فما احتمال أن لا يوجد بينهما قاسم مشترك؟ الجواب غير متوقع، وهو أن هذا الاحتمال يساوي $\frac{٦}{ط^٢}$. وهكذا تظهر النسبة التقريبية في المعادلات والقوانين التي ليس لها علاقة مباشرة بالمعنى الحقيقي لهذا العدد.

ولا يمكن لعدد كسري يشكل كل من بسطه ومقامه عدداً صحيحاً أن يساوي بدقة النسبة التقريبية. لكن كثيراً من الكسور البسيطة تعطي قيمة تقريبية للنسبة التقريبية. وأشهر هذه الكسور هو الذي وجده في القرن الخامس قبل الميلاد العالم الرياضي الصيني «تسو ـ شون ـ شي».

ويمكن الحصول على هذا الكسر على النحو التالي:

نكتب أول ثلاثة أرقام مفردة مكررة مرتين: ١، ١، ٣، ٣، ٥، ٥. ويتكون بسط العدد الكسري من الأرقام الثلاثة الأخيرة (٣٥٥) فيما يتكون مقامه من الأرقام الثلاثة الأولى (١١٣). وهو يساوي النسبة التقريبية بدقة سبع خانات بعد الفاصلة العشرية. ويمكننا أيضا أن نحصل على القيمة العددية للنسبة التقريبية بإيجاد جذور بعض الأعداد. فمثلا: $\sqrt{١٠} = ٣,١٦٢$ ،

$\sqrt[٣]{٣١} = ٣,١٤١٣٨$ ،

وهو يفوق الجذر الأول دقة.

---

* النسبة التقريبية بالعربية، ورمزها ط .

ونلاحظ أن أول رقمين من الجذر يشكلان العدد ذاته (٣١). والحق أن طول ضلع المكعب الذي يساوي حجمه ٣١ سم٣ يقل عن قيمة النسبة التقريبية بأقل من واحد في الألف من السنتيمتر. كذلك فإن مجموع جذري الرقمين ٢، ٣ يمثل قيمة تقريبية للنسبة التقريبية:

$$\sqrt{٢} + \sqrt{٣} = ٣,١٤٦٢٦ .$$

وهناك مئات الطرق لحساب قيمة النسبة التقريبية. ويمكن الحصول على نتائج مرضية باستخدام الكسور التي سبق ذكرها. ودعونا نشرح بالتفصيل الطريقة التي ابتكرها العالم الصيني «تسو ـ شون ـ شي». نرسم عدداً من المستقيمات في الربع الأول لدائرة نصف قطرها يساوي واحداً. ويساوي طول المستقيم (جـ د) $\frac{٧}{٨}$ نصف القطر. أمّا المستقيم (ب هـ) فيساوي $\frac{١}{٢}$ نصف القطر. ثم إن المستقيم (هـ و) يوازي (أ جـ)، و (هـ ز) يوازي (د و)، بذلك نستنتج بسهولة أن طول المستقيم (ب ز) يساوي $\frac{١٦}{١١٣}$ أو ٠,١٤١٥٩٢٩ . ولما كان الكسر

$$\frac{٣٣٥}{١١٣} = ٣ + \frac{١٦}{١١٣}$$

فلإيجاد قيمة النسبة التقريبية نرسم مستقيماً طوله يساوي ثلاثة أمثال نصف قطر الدائرة (نق = ١) نمده إلى مسافة تساوي (ب ز). ويساوي طول الخط المستقيم الذي نحصل عليه النسبة التقريبية بدقة كبيرة.

وكانت أولى المحاولات لحساب قيمة النسبة التقريبية بدقة تلك المتعلقة بحل مسألة كلاسيكية في الرياضيات تدعى «مسألة تربيع الدائرة»، أعني تلك التي يمثلها السؤال التالي: هل من الممكن باستخدام الفرجار والمسطرة رسم مربع مساحته تساوي مساحة دائرة؟ فلو كان بالإمكان وضع النسبة التقريبية في صورة كسر حقيقي، أو كانت النسبة التقريبية جذراً لمعادلة (خطية أو تربيعية)، لأمكننا بالفرجار والمسطرة رسم مستقيم طوله يساوي بدقة نصف محيط دائرة، ومن ثم، أمكننا بسهولة تربيع الدائرة، أي رسم مستطيل أحد أضلاعه يساوي نصف قطر الدائرة، وضلعه الآخر يساوي نصف محيط الدائرة، بحيث ان مساحته تساوي مساحة الدائرة.

بذلك، لو كانت مسألة تربيع الدائرة مسألة محلولة، لأمكن رسم مستقيم طوله يساوي بالضبط القيمة العددية للنسبة التقريبية، لكن هناك برهاناً قاطعاً بأن القيمة العددية للنسبة التقريبية هي عدد متسامٍ، ولا يمكن بالمسطرة والفرجار رسم مستقيم طوله يساوي عدداً متسامياً.

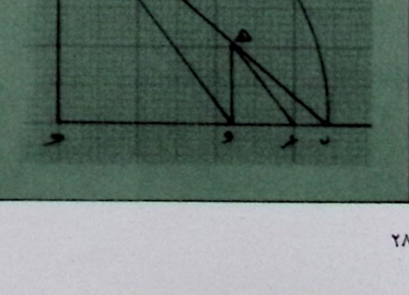
لقد شغلت مسألة تربيع الدائرة كثيراً من الناس في التاريخ، وأحد هؤلاء هو الفيلسوف الانجليزي «توماس هوبز». وكانت أول مسألة رياضية واجهها «هوبز» هي قاعدة فيثاغورس الشهيرة. ويقال أنه صاح إذ ذاك: «يا إلهي، ذلك غير ممكن». لكنهُ بصبر وأناة استطاع أن يفهم هذه القاعدة الرياضية الشهيرة. وبعدها راح ينكب على كتب الرياضيات، فقرأ كتاب «البداية» لأوقليدس حين كان في الأربعين من عمره. وشغف كثيراً بعلم الهندسة المستوية حتى نهاية حياته. وفي عام ١٦٦٥م، حين كان عمره ٦٧ عاماً، أصدر كتاباً باللغة اللاتينية سماه Decorpore (عن الأجسام)، خصص فيه صفحات كثيرة لحلّ مسألة تربيع الدائرة، وأكد أن طريقته طريقة دقيقة. لكن العالم الرياضي الانجليزي «جون فاليس» فنّد طريقته، وردّ عليه في كتيب، وبين الخطأ الذي ارتكبه. وهكذا استمرت المساجلات بينهما حتى توفي «هوبز» عن عمر يناهز ٩١ عاماً.

ولا نريد هنا أن نستعرض بالتفصيل رأي «فاليس» في «هوبز» وما وصفه «بعجز هوبز عن تعلم ما لا يعرفه». لكننا نذكر أن «هوبز» طبع عشرات الطرق المختلفة المتعلقة بمسألة تربيع الدائرة. وأحسن الطرق التي ذكرها «هوبز» يبيّنها الشكل رقم (٢). وهي تتلخص في ما يلي:

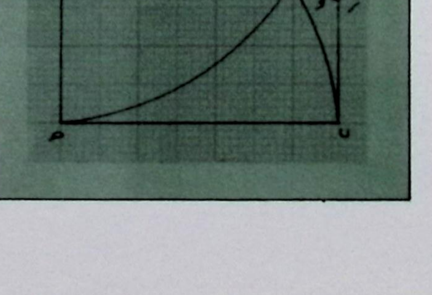
في المربع (أ ب جـ د)، الذي يساوي طول ضلعه واحداً، نرسم قوسين (أ جـ)، (ب د) طول كل منهما يساوي ربع محيط الدائرة. وتقسم النقطة (ص) القوس (أ هـ) إلى قسمين متساويين. ثم نرسم المستقيم (س ص) موازيا للضلع (أ ب) ونمده من جهة (ص) إلى النقطة (و) بحيث يكون س ص = ص و، ثم نصل النقطتين و ، هـ ونمد هذا المستقيم من جهة (و) ليقطع ضلع المربع في النقطة (ز). ويؤكد «هوبز» أن المستقيم (أ ز) يساوي تماماً القوس (أ هـ). ولما كان القوس أ هـ = $\frac{١}{١٢}$ من محيط الدائرة، فإن النسبة التقريبية تساوي ستة أمثال المستقيم (أ ز)، أي أنها تساوي ٣,١٤١٩.

ويعود الخطأ الذي وقع فيه ««هوبز» إلى أنه لم يدرك أن النقطة والمستقيم والسطح مفهومات تجريدية. ويكتب «دزرائيلي» لاحقاً: «لقد دفن (هوبز) في قبره ولديه قناعة تامة بأن السطح له عمق وسماكة بالرغم من معارضة علماء الهندسة في عصره». إن مثال «هوبز» هو مثال الشخص الذي يمتلك فكراً نيراً ويحب البحث في العلوم، لكنه غير مؤهل لذلك. وتكمن إحدى الطرق لحساب القيمة العددية للنسبة التقريبية في استخدام المتسلسلات اللانهائية التي تؤول قيمتها إلى قيمة النسبة التقريبية. فمثلا اقترح «واليس» استخدام المتسلسلة التالية لإيجاد

شكل رقم (١)



شكل رقم (٢)



قيمة النسبة التقريبية:

$$ط = ٢(\frac{٢}{١} \times \frac{٢}{٣} \times \frac{٤}{٣} \times \frac{٤}{٥} \times \frac{٦}{٥} \times \frac{٦}{٧} \times \frac{٨}{٧} \times \cdots)$$

ويمكننا بسهولة ملاحظة نمط تتابع الأرقام في هذه المتسلسلة. كما اقترح العالم الرياضي الكبير «غوتفريد فلهلم ليبنتز» استخدام المتسلسلة التالية:

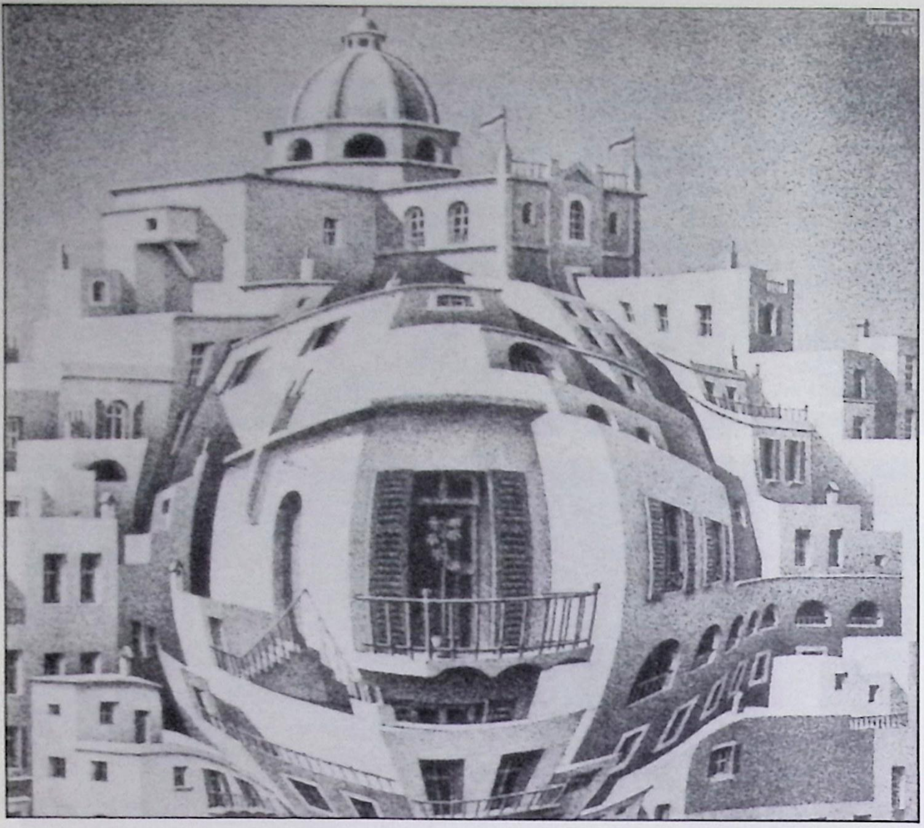
$$ط = ٤(\frac{١}{١} - \frac{١}{٣} + \frac{١}{٥} - \frac{١}{٧} + \frac{١}{٩} \cdots)$$

وكان أحد الرياضيين الذين شغلوا أنفسهم بحساب النسبة التقريبية الانجليزي «وليم شنكس»، حيث أمضى عشرين سنة من حياته في حساب ٧٠٧ أرقام بعد الفاصلة العشرية للنسبة التقريبية. لكنه أخطأ في الرقم الذي يأتي ترتيبه في الخانة ٥٢٠ بعد الفاصلة العشرية. ولم يتم اكتشاف هذا الخطأ إلا في عام ١٩٤٥م.

وقد تم استخدام الحاسب الآلي «اينياك» لأول مرة لحساب النسبة التقريبية في عام ١٩٤٩م. وبلغت الدقة ألفي رقم بعد الفاصلة العشرية، واستغرقت هذه العملية (٧٠) ساعة. ثم استخدم حاسب آخر لحساب ثلاثة آلاف رقم بعد الفاصلة العشرية، وذلك خلال (١٣) دقيقة. وفي عام ١٩٥٩ تم في الوقت نفسه في كل من بريطانيا وفرنسا حساب عشرة آلاف رقم بعد الفاصلة العشرية باستخدام الحاسب الآلي.

ومن الأفكار التي سادت سابقاً حول النسبة التقريبية أننا نصادف رقم ٧ مكرراً ثلاث مرات عند تحليل النسبة التقريبية إلى أعداد عشرية. ويمكننا الآن إثبات أن رقم سبعة يتكرر خمس مرات بشكل متتابع. كذلك، فعند تحليل النسبة التقريبية نصادف الأرقام من صفر إلى تسعة مكررة في صورة مجموعات، مثل ٧٧٧٧ وكذلك ٩٩٩٩٩٩. وقد نجحت حتى الآن كل التجارب الإحصائية التي أجريت على النسبة التقريبية لإثبات طبيعتها الاحتمالية. والمدهش حقاً أن شكلاً منتظماً كالدائرة يرتبط محيطه بقطره بعلاقة احتمالية مثل هذه. ويرى معظم الرياضيين أنه لا يوجد تتابع حقيقي أو منطقية حقيقية عند تحليل النسبة التقريبية إلى أعداد عشرية.

فإذا كان صحيحاً أن الأرقام في التحليل العشري للنسبة التقريبية احتمالية، كان في



النسبة التقريبية تعود من الشرفة: رسم مورتس إيشر

مقدور قطيع من القرود يجلس أمام مجموعة من الآلات الكاتبة فترة طويلة جداً ويطبع بطريقة عشوائية أن يطبع ضمن ما يطبعه جميع مؤلفات شكسبير. وقد لاحظ «ستيفان بار» بأنه إذا لم نضع حداً لدقة القياس فيمكننا باستخدام قضيبين لا يوجد عليهما أية علامات من كتابة الموسوعة البريطانية عليهما. ذلك أننا نستخدم القضيب الأول ليمثل وحدة مثالية لقياس الطول. أما طول القضيب الثاني فنختاره بحيث يختلف عن الأول بقيمة تمثل كسراً عشرياً لا متناهياً. وباستخدام الأرقام العشرية في الكسر يمكننا ترميز المعلومات الواردة في الموسوعة البريطانية (أي باستخدام الأرقام من واحد إلى تسعة). أما النقطة فنستخدمها فاصلاً بين الكلمات. فاذا أضفنا واحداً صحيحاً إلى ذلك الكسر العشري نحصل على طول القضيب الثاني.

ولكن ما علاقة ذلك بالنسبة التقريبية؟ إن العلاقة تكمن في الطبيعة الاحتمالية للأرقام عند تحليل النسبة التقريبية. فإذا كانت هذه الأرقام احتمالية، فإنه في التحليل اللانهائي للنسبة التقريبية يمكننا أن نجد كسراً عشرياً لا متناهياً يمثل المعلومات الواردة في الموسوعة البريطانية أو يمثل أي كتاب طبع أو أي كتاب سيصدر مستقبلاً.

وفي ٢٩ تموز ١٩٦١ استخدم الحاسب الآلي IBM 7090 لحساب ١٠٠٦٢٥ رقماً بعد الفاصلة العشرية للنسبة التقريبية. وكتب البرنامج «دانيل شنكس» (ليس له علاقة بالانجليزي «شنكس»، والذي حسب النسبة التقريبية، وهنا تكمن إحدى المفارقات العجيبة في تاريخ النسبة التقريبية) و «جون رنيش» الإبن. واستغرق الحساب ثماني ساعات ودقيقة ذهب منها ٤٢ دقيقة لتحويل الأرقام الثنائية إلى أرقام عشرية في الجواب. وفي الوقت الحاضر تستخدم النسبة التقريبية لاختيار الآلات الحاسبة الإلكترونية (الكمبيوتر) التي تصمم. وفي هذا الصدد كتب «فيليب ديفس» في مؤلفه «ماذا نعرف عن الأعداد الكبيرة» حول النسبة التقريبية: «هذا العدد الرائع والغامض أصبح كعلاج السعال بالنسبة إلى الحاسبات الآلية تستخدمه لتنظيف حلقها».

ترجمه بتصرف د. هاني عبيد

منشآت استخراج النحاس في تمناع .

البحث العلمي في إسرائيل

د . نزار الريّس

رئيس قسم الكيمياء في جامعة الكويت

□ تميز الخيار الصهيوني في إسرائيل بإعطاء أولوية مطلقة لتنمية الابتكار العلمي الأصيل، وتعزيز البنية التحتية لمجتمعهم. وكان «البحث العلمي» في إسرائيل، ولا يزال، ضرورة حياتية وأساساً للبقاء والاستمرارية وأداة قوية لحسم صراعهم مع أمتنا العربية. ولم يكن هذا الأمر وليد صدفة عارضة أو حدث عابر، ولكنه ثمرة لتاريخ طويل من أسلوب التفكير العلمي الذي تميز به قادة الحركة الصهيونية منذ نشأتها. ولقد كان للعلماء الصهاينة أثر بارز على رسم السياسات وتحديد الأهداف التي عملت الحركة الصهيونية على تحقيقها، منذ بداية التوجه الصهيوني وحتى يومنا هذا. ففي عام ١٨٨٢، نشر هيرمان شابيرا، أستاذ الرياضيات في جامعة هيدلبرج الألمانية، مقالاً حول: «ضرورة إقامة مركز أكاديمي كبير في وسط المستعمرات (التي بدأ إنشاؤها في ذلك العام) تشع منه المعرفة والحكمة والخلق لتعم جميع بني إسرائيل». كما طرح آنذاك الدكتور باؤول ناثان، من زعماء حركة عزرا، فكرة «إقامة مؤسسة تعليمية تقنية في أرض إسرائيل». وفي المؤتمر الصهيوني الخامس عام ١٩٠١، كلفت الحركة الصهيونية الدكتور حاييم وايزمان بوضع المخططات والدراسات الكفيلة بتنفيذ هذه الأفكار، واستطاع وايزمان أن يرسِّخ أسس «السياسة العلمية» الصهيونية، التي تبنت فكرة بناء جامعات ومعاهد أبحاث في فلسطين وتطويرها، ووضعتها على رأس الأولويات.

وكانت الثمرة المبكرة لهذا التوجه الصهيوني افتتاح «التخنيون»، وهو معهد إسرائيل التكنولوجي في حيفا، عام ١٩٢٤، ثم افتتاح الجامعة العبرية رسمياً عام ١٩٢٥، في مدينة القدس، وذلك قبل ربع قرن من إنشاء الكيان الصهيوني. ولقد أكد حاييم وايزمان، أول رئيس لإسرائيل، استمرار التوجه العلمي الصهيوني في المرحلة التالية لقيام الكيان الصهيوني بقوله: «إن بلدنا يواجه مشكلات كثيرة ينبغي حلها، وأخطاراً يجب التصدي لها. ولا يجوز لنا الاعتماد على القوة المادية فحسب. إن لدينا سلاحاً هائلاً ينبغي استغلاله بفطنة وكفاءة بجميع الوسائل المتوفرة لنا. وهذا السلاح هو «العلم»، مصدر قوتنا ودرعنا»..

لقد خاض العرب صراعهم - ممارسة وفكراً - مع الكيان الصهيوني من دون ادنى اعتبار لشروط خوض هذا الصراع ومستلزماته . ومن هذه تلك القاعدة الذهبية « إعرف عدوك ». وهذا المقال، الذي يدخل ضمن إطار تلك القاعدة، يحاول وصف واقع البحث العلمي في « إسرائيل ».ولا ريب ان القارىء العربي سيشعر بالتناقض والالم الممضين لدى قراءته . بل لا بد ان يتبين حجم الهوّة بيننا وبين اعدائنا من جهة ، وبيننا وبين العلم من جهة أخرى . الا فليبق هذا المقال جرساً يقرع حتى نردم هذه الهوّة بيننا وبينهم .

ولقد جرى خلال العقدين الأولين من عمر الكيان الصهيوني استكمال بناء مؤسسات البحث والتعليم والتخطيط . وجرى في منتصف الستينات تقييم شامل بهدف تطوير البحث العلمي القائم آنذاك وتنظيمه وإدارته. وانعكست هذه الجهود على مجالات التعليم العالي والبحث العلمي وإعداد الكوادر الفنية . وأصبح في إسرائيل سبع جامعات يعمل فيها حوالي سبعة آلاف أكاديمي ، ويدرس فيها ما يزيد عن ستين ألف طالب ، وذلك حسب إحصائيات عام ١٩٨٢ . وإضافة إلى ذلك هناك جامعة مفتوحة وعدد من الكليات الفنية والتقنية .

أما في مجال رسم سياسات البحث والتنمية ، فهناك اللجنة الوزارية للعلوم والتكنولوجيا ، والمجلس الوطني للأبحاث والتنمية ، والمركز الوطني للمعلومات العلمية والتكنولوجية ، وهيئة الطاقة النووية ، وكذلك العلماء الرئيسيون ، وتنظيمات البحث الحكومية العاملة في مجالات الأبحاث الزراعية والعلوم الأرضية والطاقة والأبحاث الصناعية .

ولقد نجح الصهاينة في تنمية كوادرهم العلمية العالية التي تعتبر العصب الرئيسي لأنشطة البحث العلمي في إسرائيل . وارتفع عدد الباحثين المؤهلين في مجال البحوث الأساسية والزراعية والطبية والهندسية من ٤٠٠ عالم عام ١٩٤٩ إلى ٥٠٠٠ عالم عام ١٩٦٦ ووصل إلى حوالي ١٢٠٠٠ عالم وباحث عام ١٩٨٤ .

وبالإضافة إلى عناصر القوة الذاتية التي تتميز بها إسرائيل في مجال البحث العلمي، والمتمثلة في مؤسسات التعليم العالي والبحث العلمي ومؤسسات التخطيط والتطوير والامكانات المادية الوافرة، فقد برع الاسرائيليون في استثمار علاقاتهم القوية مع الينابيع الرئيسية للعلم والمعرفة في سائر أنحاء المعمورة. ولقد تمكنوا من خلال ذلك من التعرف على آخر منجزات العلم والتكنولوجيا، ومن ثم استيعاب هذه المعرفة وتطويعها لتحقيق أهدافهم المختلفة. وأقام الإسرائيليون قاعدة عريضة من التعاون بينهم وبين المجتمع العلمي الدولي، وأقاموا جسوراً من العلاقات على كافة المستويات، سواء على مستوى العلاقات الفردية بين العلماء، أو العلاقات بين الفرقاء العاملين في مجالات بحث متشابهة، أو على المستوى الوطني الذي يشمل التعاون بين المجالس المختصة والهيئات الحكومية. وشجعت الحكومة الإسرائيلية هذا التوجه بإنشاء

معهد وايزمان للعلوم قرب تل ابيب

قنوات محددة تنمي هذه الأنشطة وتنظمها. فكان القرار الوزاري الذي أناط مسئولية العلاقات العلمية الدولية بالمجلس الوطني للبحث والتنمية، وذلك بالتعاون مع وزارة الخارجية. وعمل هذا المجلس على تنشيط شبكة العلاقات العلمية التي تربط بين إسرائيل والحكومات والمنظمات الدولية الأخرى، وعلى استمرارية هذه الشبكة وكفاءتها. وتمكنت إسرائيل من خلال ذلك من إقامة علاقات علمية متميزة مع ما يزيد عن عشرين دولة. ومن أبرز الأمثلة على ذلك برنامج التعاون العلمي بين إسرائيل وحكومة ألمانيا الاتحادية التي تساهم في دعم هذا البرنامج مادياً وعلمياً. ووقعت إسرائيل مؤخراً اتفاقاً للتعاون العلمي بينها وبين مجلس السوق الأوروبية المشتركة. لكن التعاون العلمي مع الولايات المتحدة الأمريكية هو الأكثر فعالية وأثراً. ويتمثل ذلك في العلاقات الوثيقة بين الجامعات ومعاهد البحث الإسرائيلية ومثيلتها في الولايات المتحدة الأمريكية. وإضافة إلى ذلك هناك صندوق العلوم الأمريكي الإسرائيلي الذي يقوم بتمويل عدد كبير من مشاريع البحث. وتقضي خطة هذا الصندوق، التي بدأت عام ١٩٨٥، باعتماد ٢٠ مليون دولار لتمويل سبعين مشروع بحث جديداً ودعم عدد كبير من المشاريع الأخرى.

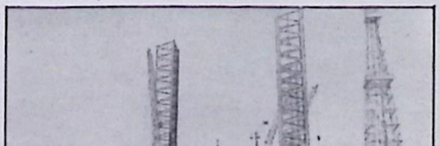
وتمكنت إسرائيل من خلال هذه الإمكانات من بلوغ مستوى عالٍ جداً من النشاط العلمي الشامل الذي يوازي مثيله في الدول المتقدمة. ويستدل على ذلك من مؤشرين أساسيين يعتبران مقياساً لتقدم البحث العلمي في الدول المختلفة، وهما: نسبة الإنفاق من مجمل الناتج القومي على برامج البحوث والتنمية، ونسبة العلماء العاملين في هذه البرامج إلى مجموع السكان الراشدين، وما يتبع ذلك من نسبة العلماء الذين ينشرون في الدوريات العلمية الدولية. وتشير الإحصاءات إلى أن اسرائيل تنفق حوالي ٢,٥٪ من مجمل ناتجها القومي على برامج الأبحاث والتنمية، وهي نسبة تزيد عما تنفقه معظم الدول الأوروبية، ولا تضاهيها في الغرب سوى الولايات المتحدة الأمريكية. ويتضح التفوق الاسرائيلي أيضاً من نسبة عدد العلماء العاملين في مجالات البحث والتنمية، والتي تبلغ ٠,٤٪ من عدد السكان ممن تزيد أعمارهم على ٢٠ سنة. وتتضح بصورة مميزة من نسبة العلماء الناشرين، والتي تبلغ ٠,١٪ من مجموع السكان، وهي أعلى نسبة في العالم على الإطلاق. وقد وصلت إسرائيل إلى المرتبة السادسة عشرة بين دول العالم من حيث حجم ما ينشر من أبحاث علمية وتكنولوجية.

وفيما يتعلق بنوعية البحث العلمي وتوجهاته، فقد كان التركيز منصباً حتى أواخر الستينات على الأبحاث الأساسية التي استنفدت عام ١٩٦٦ مثلاً ثلثي ميزانية البحث والتنمية. لكن هذه الصورة تغيرت في السبعينات والثمانينات. إذ وصلت نسبة الانفاق القومي على الأبحاث التطبيقية والأبحاث العسكرية عام ١٩٨٠ إلى ٧٦٪ من مجمل الإنفاق على الأبحاث العلمية. ويرجع هذا التغير في البحث العلمي إلى نمو النزعات العسكرية في المجتمع الاسرائيلي وإلى التوسع في عسكرته، حتى إن مشروعات البحث والتنمية الصناعية تراجعت إلى المرتبة الثانية بعد الأبحاث العسكرية في سلم الأولويات الإسرائيلية.

وقد بدأ اهتمام الاسرائيليين الجدي بالأبحاث العسكرية عام ١٩٤٨ يوم أنشئت وحدة البحوث العسكرية التابعة للجيش الإسرائيلي. ويعمل لصالح هذه الوحدة حالياً خيرة العلماء الإسرائيليين في المؤسسات التعليمية والصناعية ومراكز الأبحاث. وتعمل هذه الوحدة في اتجاهين متوازيين: أولهما، نقل التكنولوجيا والمعارف العسكرية؛ وثانيهما: تطوير أدوات الحرب الإسرائيلية بما يحقق الأهداف العسكرية الإسرائيلية. ويذهب الاستراتيجيون العسكريون الإسرائيليون إلى أن الاستفادة القصوى من التكنولوجيا الحديثة لا تتحقق إلا من خلال القدرة على تصميم هذه التكنولوجيا وتصنيعها، وأن هذا لا يعني بالضرورة إنتاجها على أسس اقتصادية. لكن هذه القدرة لها أهميتها القصوى في الاستخدام الواعي للتكنولوجيا الحديثة وتطويرها. ويذهب هؤلاء إلى أن قدرة الجيش الحديث على استخدام التكنولوجيا لا يمكن أن يتخطى مستوى العلوم الأساسية كالفيزياء والكيمياء في الأمة التي ينتمي إليها هذا الجيش.

ولقد تمخض هذا الاهتمام الإسرائيلي عن تحقيق العديد من الإنجازات، مثل بناء صواريخ جبرييل ـ٣ وشافير وبيثون ـ٣، وتصنيع دبابات ميركافا والسيارات المدرعة والطائرات النفاثة الأسرع من الصوت، مثل طائرة كفير ولافي وأرافا، ثم الطائرة من دون طيار من نوع ماستيف وسكاوت، والتي استخدموها لأول مرة في حرب لبنان عام ١٩٨٢، وكذلك العديد من أنواع المدفعية وبطاريات إطلاق الصواريخ، إضافة إلى أنواع الأسلحة البيولوجية والكيميائية. ونجح الإسرائيليون كذلك في تحقيق تقدم كبير في مجال التكنولوجيا الإلكترونية والاستخدامات السلمية والعسكرية للطاقة النووية.

علاوة على ذلك كله، فقد برع الإسرائيليون في تسخير العلم والتكنولوجيا لخدمة الأغراض الأمنية وممارسة أعمال التجسس وجمع المعلومات، وذلك باستخدام الأجهزة المختلفة لمراقبة حدودهم البحرية والبرية والجوية، والتنصت على المكالمات الهاتفية المختلفة في البلاد العربية،



البحث العلمي يلعب دوراً أساسيًا في الصناعة

معهد التخنيون في حيفا (المقبب)

والتصوير عن بعد، والكشف عن التجمعات العسكرية ومخازن السلاح والوقود ، وغير ذلك كثير . ويرجع جزء مهم من النجاح الذي حققه الإسرائيليون في هذا المجال إلى أن العلماء الذين يساهمون في هذه المخترعات يشاركون بأنفسهم في المعارك الحربية المختلفة التي يخوضها الجيش الإسرائيلي ، مما أتاح لهم فرصة نادرة لتجربة هذه الأسلحة والتعرف على خصائص الأسلحة العربية ميدانياً.

وتأتي الأبحاث الصناعية في المرتبة الثانية بعد الأبحاث العسكرية، كما أسلفنا. وتشجع وزارة الصناعة والتجارة الاسرائيلية مشروعات البحث الصناعية عن طريق مساهمتها في الاستثمارات التي توظفها الصناعات الاسرائيلية لأغراض البحث والتنمية، وذلك بنسبة تبلغ ٥٠٪ من ميزانية البحث للمشروعات الخاصة بتصنيع منتوج معين للتصدير، وبنسبة ٣٠٪ من ميزانية البحث للمشروعات التي تهدف إلى تصنيع منتوج مستورد. وترتفع هذه النسبة لتصل إلى ٨٠٪ من ميزانية ما يسمى مشروعات البحث القومية ، والتي تتطلب استثمارات كبيرة ومجازفة تكنولوجية عالية ، ولها طاقة تصديرية مرتفعة . وقد انعكس هذا الاهتمام على حجم الصادرات من الصناعات ، التي تم تطويرها بدعم من مكتب كبير العلماء في وزارة الصناعة. إذ بلغت هذه الصادرات عام ١٩٧٩ ما قيمته ٧٥٠ مليون دولار ، وارتفعت عام ١٩٨٠ إلى ١,٠٥ بليون دولار . ويتوقع أن تصل عام ١٩٨٥ إلى بليوني دولار . وحسب الخطة الموضوعة للتنمية الصناعية، يتوقع أن يبلغ حجم هذه الصادرات عام ١٩٩٠ حوالي ١٢ مليار دولار .

وتعتبر أبحاث الزراعة في مقدمة الأبحاث التي تحظى باهتمام كبير. وقد تمخّض عنها تحقيق نجاحات كثيرة في مجالات تطوير منتوجات زراعية جديدة، وزيادة المحاصيل، وتنمية مصادر المياه، وتطوير التكنولوجيا للري. ولقد طور معهد فولكاني للأبحاث الزراعية جهازاً للري مزوداً بحاسوب بإمكانه تحديد رطوبة التربة ونسبة الأملاح فيها ومكوناتها الكيميائية، ويستنتج من ثم كمية المياه اللازمة للري. وحقق هذا المعهد كذلك نجاحاً كبيراً في مجال إنتاج المبيدات الحشرية البيولوجية. إذ نجح في تربية الحشرات المفيدة التي تلتهم الآفات الزراعية، وأنتج المبيدات الكيماوية الحياتية التي تعتمد على الهرمونات الجنسية ومصائد الرائحة التي تشد الذكور وتبيدها. ولقد تم في معهد وايزمان إنماء طحلب أحمر أحادي الخلية ينمو في المياه المالحة، ويستخرج منه الجليسرين ومادة بيتاكاروتين الملونة، وتستخدم بقايا الطحلب علفاً للحيوانات.

وفي مجال الطاقة، تقوم دائرة البحوث والتنمية في وزارة الطاقة بمتابعة برامج الأبحاث المتعلقة بميزان الطاقة في إسرائيل، والمتمثلة في تطوير التقنيات المستخدمة حالياً، وإيجاد مصادر بديلة للطاقة لا تعتمد على الاستيراد . وتتعلق برامج الأبحاث بمجالات الطاقة الشمسية المختلفة. ومن أمثلة ما حققوه في هذا المجال جهاز لتوليد الكهرباء من الحرارة الشمسية والنفايات الصناعية ، وكذلك نوع جديد من الخلايا الضوئية الكهربائية الكيميائية لديه القدرة على العمل بعد غياب الشمس ، ويصلح لتشغيل الأجهزة المختلفة في الأماكن البعيدة ، مثل محطات ضخ المياه في الصحراء وأجهزة الاتصال على الحدود .

وحقق الإسرائيليون نجاحاً جيداً في التكنولوجيا الطبية الإلكترونية المستخدمة في تشخيص الأمراض العامة وعلاج أمراض القلب وغرف العمليات . وهناك العديد من معاهد الأبحاث الطبية ، مثل معهد أمراض القلب ومعهد هيلر ومعهد روجوف للبحوث الطبية . ونجحت هذه المعاهد في التوصل إلى نتائج مهمة ، كالقضاء على البلهارسيا والملاريا والجدري، وزيادة المناعة، وتصنيع مادة الإنترفيرون وغير ذلك كثير. وأجرت عديداً من البحوث المتعلقة بأنماط التغذية والسرطان .

ويواكب أنشطة البحث التطبيقي نشاط ملحوظ في مجال العلوم الأساسية، مثل الفيزياء والكيمياء وعلوم الحياة. ويتضح من دراسة إحصائية صدرت عام ١٩٨٤ حول أبحاث الفيزياء في إسرائيل، أن ما ينشره العلماء الإسرائيليون يشكل حوالي ١٪ من مجموع أبحاث الفيزياء المنشورة في العالم، وأن معظم هذه البحوث تجري في أربعة مراكز بحث رئيسية هي: معهد وايزمان، والتخنيون، والجامعة العبرية، وجامعة تل أبيب، وتعالج بشكل رئيس فيزياء الحالة الصلبة والفيزياء النووية والفيزياء الذرية والجزيئية وكذلك الفيزياء الكيميائية. وهناك مركزان لأبحاث الفيزياء النووية هما: مركز الأبحاث النووية في النقب، ومركز سوريك للأبحاث النووية. وفي مجال الكيمياء، هناك عدد كبير من مشروعات البحث التي تعالج الجوانب المختلفة من الكيمياء العضوية وغير العضوية والفيزيائية، وكيمياء البلمرات، بالإضافة إلى البحوث في النظائر المشعة والليزر والكيمياء النظرية. ويجري في معهد وايزمان التركيز على أبحاث السرطان، وبخاصة تلك التي تتعلق بجهاز المناعة في الإنسان. وهناك بحوث في نشاطات الهرمونات ومشكلات العقم والعجز والجهاز العصبي وأمراض القلب والوراثة.

إن الاهتمام الفائق الذي أولاه الكيان الصهيوني ولا يزال يوليه لقضية البحث العلمي يعود إلى إدراكه أن منجزات الثورة العلمية والتكنولوجية المعاصرة تتحكم في معظم أدوات الصراع وأساليبه بين الدول، وأن هناك علاقة حتمية بين التقدم العلمي والتكنولوجي والتفوق العسكري. ولقد كان الخيار العلمي الإسرائيلي ضماناً لتفوق «النوعية اليهودية على الكمية العربية». وهذا ما عبر عنه أبا إيبان في الكنيست الإسرائيلي عام ١٩٧٩ بقوله: «.... ونظراً إلى ما تعانيه إسرائيل من شح في الثروة المادية وفي عدد السكان ومصادر النفط والتمويل، سعينا دائماً إلى تقويم هذا الميزان المتداعي بتعبئة جلّ الثروات الكامنة في المعرفة والعلم. ففي مقابل الكمية العربية نضع النوعية اليهودية. وأية مكانة تنتظرنا في منطقتنا إذا ما بقي جيراننا يحتفظون بتفوقهم الكمي فيما اتجه تفوقنا النوعي إلى الانخفاض؟».

ولا جدال في أن تعديل ميزان القوة وحسم الصراع لصالح أمتنا لا بدّ وأن يعتمد على قلب المعادلة اليهودية المتمثلة في «التفوق النوعي الاسرائيلي» والتوصل إلى شكل من أشكال «التوازن النوعي». عندها يمكن للتفوق الكمي العربي أن يؤدي دوراً حاسماً في تحديد نتائج الصراع العربي الإسرائيلي.

المضافات الغذائية

تكنولوجيا المواد المضافة إلى الطعام هل خرجت عن نطاق سيطرتنا ؟

يستهلك الفرد سنوياً عدة كيلوغرامات من المواد الحافظة والملونات والنكهات الاصطناعية. لكننا ما زلنا لا نعرف إلا القليل عن تاثيرات هذه المواد علينا.

□ شهدنا خلال العقد الماضي نمواً هائلاً في مجال الاهتمام في الأخطار المحتملة على صحة الإنسان من المواد الكيميائية في البيئة الصناعية. لكن قلة من العلماء في بريطانيا، من خارج المؤسسات الحكومية والصناعات المعنية، تفحصوا بتمعّن أثر استخدام المواد المضافة إلى المواد الغذائية. وبالمقابل، فإن الولايات المتحدة وفرنسا والدول الاسكندنافية مثلاً أولت موضوع المضافات الغذائية اهتماماً شعبياً ومتخصصاً أوسع بكثير. وتتبع هذه الدول نُظُماً أكثر صرامةً في هذا المجال. فقد ساهمت الكيمياء الصناعية في تزويد صانعي الأغذية بثلة فعّالة من الوسائل والأدوات لصنع منتجاتهم.لكننا نعرف القليل القليل عن تأثيرات هذه المواد الغذائية الجديدة على صحة الإنسان.

والمضافات الغذائية هي مواد كيميائية يُضيفها صانعو الأغذية إلى المنتجات، لتعديل الأغذية بطريقة تجعلها أكثر قابلية للتسويق. وإحدى المجموعات الهامة من المضافات هي الحافظات. وهي مواد كيميائية تُبطىء سرعة تلف الطعام. وهي مهمة في معالجة الكثير من منتجات اللحوم والأسماك والأجبان.

إن توزيع المواد الغذائية وبيعها للمستهلك في بريطانيا يتسمان بالتمركز الكبير. إذ إن ما لا يزيد عن (٤٥) مركز توزيع رئيسياً فقط تتداول حوالي ٨٠٪ من مجمل ما يُباع في السوق من أغذية. بذلك، فإن قدرة حافظات الطعام على إبقاء المنتجات الغذائية على رفوف المخازن صالحة لفترات طويلة لهي ذات قيمة اقتصادية كبيرة بالنسبة إلى مصانع الطعام. هذا ناهيك عن كون هذه الحافظات تملك بعض القيمة الغذائية بالنسبة إلى المستهلكين. أما الأنواع الأخرى من المضافات، فلها القيمة ذاتها على الأقل بالنسبة إلى الصناعات الغذائية، لكن قيمتها الغذائية للمستهلك ليست بمثل وضوح الأولى. وتتضمن هذه الأنواع الملونات والنكهات التي تؤدي دوراً تجميلياً لتغطية الخصائص الأصلية للغذاء. وبعض أنواع المنتجات الغذائية لم تكن لتوجد أصلاً لولا المضافات. فالكثير من أنواع الشراب والعصير الصناعي إن هي إلا مجرد ماء وسكر ونكهات وملونات ومواد حافظة.

وفي عام ١٩٨٣، أنفقت الصناعات الغذائية البريطانية على المضافات الغذائية ما يُقدّر بحوالي ١٦٠ إلى ١٨٠ مليون جنيه، أي ما بين ٢٪ و٣٪ من مجمل مبيعاتها البالغة حوالي ٦٠٠٠ مليون جنيه. ومع أن المنفعة الاقتصادية التي جنتها الصناعات الغذائية البريطانية من المضافات ما زالت تنتظر من يحسبها، إلا أن أحداً لا يُنكر مثلاً أن طهو البيتزا بالجبنة والبندورة الصناعيتين أرخص بكثير من طهوها بالجبنة والبندورة الطبيعيتين.

ولكن، برغم أن المواد الغذائية المُصنّعة بمضافات اصطناعية قد تُكلف أقل بكثير للقطعة المباعة، إلا أنها قد تكون ذات تكلفة أعلى لكل وحدة غذائية، لأن الكثير من المضافات منخفضة (أو معدومة) القيمة الغذائية، مقارنة مع المواد الطبيعية التي استعملت بدلاً منها.

ولا أحد يعرف عدد المضافات الغذائية المستخدمة في بريطانيا مثلاً، ولا الكميات المُستهلكة منها سنوياً. والتخمين المقبول هو أن الفرد في بريطانيا يستهلك ما بين ثلاثة كيلو غرامات وسبعة كيلو غرامات من المُضافات سنوياً. وهذا يعني أن بعضهم قد يصل في استهلاكه منها إلى ما بين عشرة كيلو غرامات وخمسة عشر كيلو غراماً سنوياً. وقد قامت الحكومة البريطانية بتنظيم استعمال (٣١٤) مادة من المضافات الغذائية، من بينها (١٤٨) مادة تم تنظيم استعمالها من قبل المجموعة الأوروبية EEC. لكن من شبه المؤكد أن المضافات الخاضعة للأنظمة لا تُمثّل أكثر من ١٠٪ من مجمل المضافات المستعملة على نطاق واسع، والتي يحتمل أن

المضافات الغذائية

يبلغ عددها (٣٥٠٠) مادة منها حوالي (٣٠٠٠) مادة من مضافات النكهة والطعم. لكن استخدام النكهات والنشا والإنزيمات لا يخضع رسمياً للتنظيم، ومن ثم فاستخدامها يكاد لا يُضبط أو يُراقب البتة.

والحق أن تفصيلات استخدام النكهات ومداه تعدّ أسراراً تجارية، سواء من قبل الحكومات أو الشركات المستخدمة إياها. وكمثال على ذلك، فإن نكهة فراولة (فريز) بسيطة نسبياً، مضافة إلى منتج مستحلب يفترض فيه تحمل درجات حرارة عالية، وتكون معالجة بمواد عالية الحموضة ـ هذه النكهة قد تحوي أكثر من سبع مواد كيميائية منكهة مختلفة. وتعرف كل شركة أي منكهات تستخدم، لكن لا أحد يعرف ما يتم عمله على مستوى الصناعة كلها.

وعندما تقوم صناعة الأغذية بالدفاع عن استخدامها المضافات، فإنها تشير إلى ثلاثة اعتبارات أساسية: (١) إن استخدام المضافات يسمح للشركات بتوسيع مدى المنتجات المتوافرة لدى المستهلكين، وخاصة في المدن. (٢) في مقدور المضافات أن تُطيل عمر المنتجات مدة أطول على رفوف المتاجر والمخازن وفي الثلاجات. (٣) وأخيراً، فالمضافات يمكن أن تكسب المواد الغذائية مذاقاً ومظهراً أكثر جاذبية للمستهلك.

بيد أن هذه الحجج ليست مقنعة تماماً. وأضعفها تلك المتعلقة بالاحتياجات المزعومة للحياة في المدن. فبفضل التنظيم التجاري المتقدم لتوزيع الطعام، بات الحصول على العديد من المنتجات الغذائية الطازجة في المدن أسهل بكثير منه في المناطق الريفية النائية. وصحيح أن المواد الحافظة تساعد في إطالة عمر الأطعمة المُصنّعة وتمكن من عرضها لفترة أطول على رفوف المخازن ومراكز البيع. لكنها أيضاً تتراكم في أجسامنا بصورة مقلقة، ويبدو أنها تقصّر من أعمارنا!

والمهم هنا هو أن إطالة أمد التخزين والعرض لا تنطبق إلا على المواد الحافظة ومضادات التأكسد ومضادات الفطريات. وهذه كلها لا تُمثل أكثر من ١٪ من حيث القيمة، وبضع وحدات في المئة من حيث الوزن، من المجموع الكلي للمضافات المستخدمة. أما المضافات التجميلية، فهي بالتأكيد تجعل الأطعمة تبدو أكثر جاذبية شكلاً ومذاقاً ونكهة، مما قد يساعد في تخفيض الهدر. لكن هذه المضافات قد تُتيح للصانعين أيضاً فرصة استخدام مواد ذات نوعية متدنية، واتباع وسائل معالجة وتصنيع سيئة، ثم إخفاء سوء المواد والوسائل وراء مضافات النكهة والتجميل، لجعل منتجاتهم تبدو أعلى مستوى مما هي في الواقع، لبيعها من ثم بأسعار أعلى مما تستحق.

فحص التأثيرات السامة للمضافات

إضافة إلى أن المُضافات قد تخدع المستهلك حول حقيقة خصائص ما يستهلكه من طعام، فإنه ينبغي أخذ الحيطة الشديدة للتأكد من خلو المضافات من أية تأثيرات سُمّيّة عند استخدامها في المنتجات الغذائية.

ومع أنه يمكننا الافتراض أن علماء السموم يتّسمون بالجدية والنزاهة، مثلهم مثل العلماء في أي مجال آخر، إلا أنه يمكننا أن نشك جدياً في قدرة أساليب علم السموم وطرائقه في تزويدنا بمعلومات موثوقة بصدد سُمّيّة المضافات الغذائية. إذ فيما لا يعرف المستهلكون شيئاً تقريباً عن السُمّيّة الكامنة في المضافات الغذائية، فإنهم يشجعون على الاعتقاد بأن يقظة رجال العلم والصناعة والحكومة تضمن سلامة ما يُزودون به من طعام. بيد أن الحكومة تسمح باستخدام تلك المضافات، التي تُنظّمها اعتماداً على معلومات تزودها بها الصناعات الغذائية نفسها بشكل سري، حيث يضمن القانون في الدول المتقدمة سريّة المعلومات والقرارات التي تُتخذ في هذا المجال. وتُبرّر الحكومات هذه الممارسة بضرورة الحفاظ على مصالح الشركات، لكنها تنسى الإشارة إلى حقوق المستهلكين.

وهنالك مشكلة عامة تتّسم بها الطرق التي يستخدمها العلماء لتحديد السُمية. إذ يعتمد علم السموم على ثلاث مجموعات من البيانات لتحديد ما هو آمن أو غير آمن من المواد الغذائية. فيُمكن أولاً اللجوء إلى علم الأوبئة Epidemiology في الإنسان. لكن هذا العلم ليس بذي شأن فيما يتعلق بالمُضافات الغذائية. فقد ثبت أن التدخين يقتل حوالي ٢٥٪ من المدخنين الدائمين، ومع هذا، فقد احتاج علماء الأوبئة إلى ربع قرن ليثبتوا هذه الحقيقة. فما بالك بدراسة سُمية حوالي (٣٥٠٠) نوع أو أكثر من المُضافات الغذائية المستخدمة في آلاف المنتجات وبملايين النسب والتراكيب المختلفة وبكميات ضئيلة (وقد يصل عدد أنواع المضافات المستعملة في المنتج الواحد إلى الثلاثين)!! إن هذا يوضح استحالة توصل علم الأوبئة إلى تحديد التأثيرات المزمنة أو طويلة الأمد لكل من هذه المُضافات. وفي السنوات الأخيرة، تم تصميم عدد من التجارب المخبرية لزراعة الأنسجة، تدعى التجارب قصيرة الأمد، وبإمكانها أن تحدد بعض التأثيرات المشوهة للجينات في حيوانات التجارب. لكن أقصى ما يُمكن أن تتوصل إليه هذه التجارب هو الكشف عن فصيلة ضمن فصيلة من الكيماويات المسببة للسرطان. فهي إذن ليست بذات شأن فيما يتعلق بالأخطار السمية الأخرى.

ويرتكز تنظيم استخدام المضافات الغذائية بشكل شبه كامل على الفحوصات

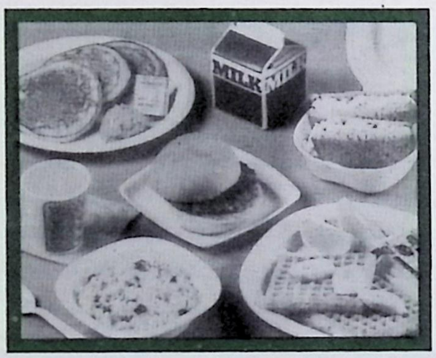
الحيوانية، ولم تجر إلا مؤخراً المحاولات لوضع تقدير كمي للعلاقة بين فحوصات السُميّة على حيوانات المختبر وبين السمّيّة في الإنسان بتأثير مواد كيميائية يُعتقد أنها تسبّب السرطان. ويوحي هذا التحليل، الذي أجراه دافيد سالزبيرغ D. Salsburg من معهد فايزر المركزي للبحث Pfizer Central Research في الولايات المتحدة، بأن التجارب على الحيوانات تنجح في تحديد المواد المسبّبة للسرطان في ٣٧٪ من الحالات فقط. وهذا يعني أن نتائج التجارب تكون خاطئة أكثر مما تكون صائبة، أي أن احتمال نجاحها أقل بصورة ملموسة من احتمال الحصول على أحد وجهي قطعة نقد نرميها (حيث الاحتمال ٥٠٪).

وليس من المستغرب أن يعترف كبير علماء وزارة الزراعة والأسماك والطعام البريطانية MAFF بأن المجموعة الوحيدة من

الكيميائيات، التي نملك بصددها قاعدة تجريبية كافية تسمح بتنظيمها كمياً، هي النظائر المُشعة. ولم تتحقق هذه المعرفة الواسعة إلا بفضل خبرتنا في استخدام الأسلحة النووية. ومع ذلك، فإنه يتم تحديد الأنظمة الخاصة بالنظائر المشعة عن طريق التقدير الاستقرائي من نتائج التجارب على الحيوانات. وبالنظر إلى الفروق المحتملة بين الحيوانات والناس، وأيضاً الفروق بين الناس أنفسهم، يؤخذ في عين الاعتبار في العادة عامل أمان، يساوي(١٠٠)، بين مستوى عدم التأثير في الحيوانات والجرعات اليومية المقبولة للإنسان (تحسب بالمليغرام لكل كيلوغرام من وزن الجسم). بيد أنه ثمة اختلاف في الرأي واسع المدى حول كيفية استقراء ما ينطبق على مجموعة كبيرة من الناس، لا تعيش في ظروف المختبر التي تعيشها حيوانات التجارب، من نتائج التجارب المجراة على مجموعات صغيرة من الحيوانات.

ويوجد على الاقل (١٢) طريقة إحصائية منافسة لبعضها لإجراء هذا الاستنتاج الاستقرائي. وقد تختلف النتائج التي تُعطيها هذه الطرق مع بعضها إلى حد أربع رتب في المقدار. وبتعبير آخر، فإن اللايقين يساوي تقريباً مربع هامش الأمان المفترض.

وبرغم الشكوك حول التأثيرات المحتملة للمضافات الغذائية على صحة الإنسان، فقد نما استخدامها بشكل سريع منذ الحرب العالمية الثانية. وتضاعف استخدامها خلال العقد الماضي وحده. ولكي ندرك سبب هذا، ينبغي أن نلم ببعض الشيء بدينامية سوق الغذاء. فهو سوق مميز في بعض الأوجه. فالمعروف في علم الاقتصاد أن الطلب على الطعام غير مرن من حيث السعر. فلو انخفضت أسعار أسطوانات التسجيل مثلاً حتى النصف، فإن الكثيرين سيضاعفون من عدد مشترياتهم منها. ولكن، لو أن سعر البطاطا انخفض حتى النصف، فإن القليلين سيضاعفون استهلاكهم منها. وهذه نقطة مهمة، حيث إن هناك أسباباً تقنية وسياسية وراء انخفاض الأسعار المطلقة والنسبية للمواد الغذائية. وبرغم توقعات مالثوس والمالثوسيين، فقد كانت نتيجة التغيرات التقنية في الزراعة، خلال القرنين الماضيين، زيادة إنتاجية القوى العاملة في الزراعة بوتيرة أسرع من النمو السكاني، ومن نمو معظم القطاعات الإنتاجية الأخرى. لكن «اللوبي» الزراعي في العالم الغربي نجح سياسياً في إقناع الحكومات بتمويل الزراعة بحيث تضمن استمرار صغار المزارعين في الإنتاج. وهكذا فإن مشكلة الصناعات الغذائية في الدول الصناعية ليست مشكلة شح بقدر ما هي مشكلة فائض في المنتجات الزهيدة الثمن. ولم يشكل ذلك تهديداً لصناعة الأغذية بقدر ما فتح الفرص أمامها، حيث إن تلك الصناعة تحقق الأرباح عن طريق تحويل الطعام الوافر والزهيد والمحتويات الغذائية المصنعة إلى منتجات غذائية عالية القيمة، ومن ثم مرتفعة الأسعار ومربحة. خذ مثال البطاطا وتحويلها إلى رقائق هشة. ففي الخريف الماضي، وفي ذروة موسم إنتاج البطاطا، كان الصناعيون في بريطانيا يحصلون على الطن منها بسعر



يتراوح بين (٧٠) و (٩٤) جنيهاً. ومن كل طن من البطاطا الخام، يُمكن إنتاج ربع طن من الرقائق. وعليه فعندما تشتري عبوة عادية وزنها (٢٥) غراماً من الرقائق، فإنك في واقع الحال تشتري ما قيمته بنساً واحداً من البطاطا الخام بعد أن تم تصنيعها بشكل رقائق مطهوة ومحفوظة ومنكهة ومعبأة ومسوقة بسعر (١٢) بنساً. والحق أن إنتاج الرقائق وما شابهها هو صاحب الفضل في تخفيض الفائض الفعلي أو الممكن للغذاء الطازج أو في إلغائه، وفي توسيع القيمة الكلية لسوق الغذاء. كذلك، فإن المضافات ذات قيمة لا تُعوّض بالنسبة إلى صناعة الغذاء. فمضادات التأكسد تمنع فساد الزيت، الذي قُلِيَت فيه البطاطا مثلاً. أما مُضافات النكهة، فتجعلك تشعر وكأن رقائق البطاطا تحوي شيئاً من لحم العجل أو القريدس. وبالطبع فالأرخص أن تخلق الوهم أن القريدس (الروبيان) قد استعمل في إنتاج المادة الغذائية، من أن تستخدم قريدساً حقيقياً.

وتبرّر الصناعة ذلك كله بأنها تُقدم ما يطلبه المستهلكون لا أكثر. ولا ريب في أن الصناعة لا تستطيع بيع ما يرفض الناس شراءه. لكن الاستقلالية الحقيقية للمستهلك في الاختيار لا تتم إلا إذا أتيحت له المعلومات الكافية والقدرة على الاختيار من بين عدة بدائل. ولنا من الأسباب العديدة ما يجعلنا نشك في كون هذه الشروط نافذة المفعول حالياً. ذلك أن حدود علم السموم المعاصر، والمذكورة سابقاً، تحتم أن لا يكون حتى لدى الصناعة أو الحكومات ما يكفي من المعلومات. وبالطبع فإن حظ المستهلكين من هذه المعلومات أقل بكثير مما تملكه الصناعة أو الحكومات. إن ما يتاح للمستهلك من معلومات حول تركيب الغذاء ومدى سُمّية المضافات لهو أقل بكثير من أن تقوم قائمة أي استقلالية حقيقية للمستهلك.

لقد دأب كاتب المقال، «د. إريك ملستون» E. Millstone، على دراسة الصناعات الغذائية لعدة سنوات من موقعه المتميز نسبياً بوصفه محاضراً في العلوم في جامعة سسكس Sussex. لكنه، مع ذلك، وجد صعوبة كبيرة في اكتشاف هوية جميع المضافات المستخدمة في منتجات الطعام في السوق البريطانية. ويُمكن الآن الحصول على وثيقة أصدرتها «ماف» MAFF، تحت عنوان «أنظر إلى البطاقة الملصقة» Look At The Label، تتضمن قائمة بحوالي ثلثي المُضافات الخاضعة للتنظيم. والأرقام التي يُمكن استعمالها على البطاقات تشير إلى وجود المُضافات في المادة الغذائية (الأرقام المسبوقة برمز E تشير إلى أنها معتمدة في جميع البلدان التابعة إلى السوق الأوروبية المشتركة).

ومن الممكن، لكن بصعوبة، الحصول من «ماف» MAFF على قائمة بالمضافات التي تمّ تنظيمها، ولم تُعط رقماً بعد. لكن من المستحيل تماماً الحصول على قائمة بجميع المُضافات المستخدمة لكن غير المُنظّمة بعد. وحتى لو عرف المستهلكون ماذا تحوي الأطعمة التي يتناولونها، فلن يعني ذلك لهم شيئاً حول مدى سلامتها. فلا تنشر البيانات حول السُمية إلا في الكتب والدوريات المتخصصة (هذا إذا نشرت على الإطلاق).

المضافات الغذائية

ولم تبذل أية جهود لفتح هذا الميدان للجمهور من أجل الفحص والمحاسبة.

علم أم تقنية ؟

إن الأبحاث في سُمية المضافات الغذائية محصورة كلياً تقريباً في مختبرات الأبحاث الصناعية، أو مختبرات المنظمات الصناعية (مثل «بيبرا» BIBRA - الاتحاد البريطاني للأبحاث الحيوية الصناعية). أما الحكومة البريطانية فلا تجري أي تجارب على مُضافات معينة لتقويم مدى سلامتها، كما أنها لا تفوض جهات أخرى لإجراء مثل هذه التجارب (وهذا هو أحد وجوه الاختلاف بين بريطانيا من جهة وبين الولايات المتحدة ودول السوق المشتركة الأخرى من جهة أخرى).

وكنتيجة لذلك، كما يقول مدير «بيبرا» فإن علم سُمّية المُضافات الغذائية في بريطانيا ليس علماً يسعى إلى فهم التأثيرات الحيوية للكيمائيات على الإنسان، بل إنه مجرد تقنية معدة للحصول على بيانات من تجارب مجراة على الحيوانات تكفي للحصول على ترخيص من الحكومات لاستخدام المُضافات.

وفي صيف عام ١٩٨٤، حاولت طالبة في الكيمياء في جامعة سسكس بيان حجم المعلومات التي يملكها المستهلكون عن المُضافات الغذائية وكم من المعلومات يعتقدون أنهم يعرفون. وفي دراسة ريادية تبين للباحثة أن ٦٠٪ من المستهلكين اعتقدوا أنهم يملكون معلومات كافية، لكن الذين سمعوا بنظام الترقيم المذكور سابقاً والخاص بالمُضافات في بريطانيا كانت نسبتهم تقل عن ٢٠٪.

إن على المستهلك أن يعتمد كلياً على ما يجده من معلومات على البطاقة الملصقة على غلاف السلعة الغذائية. لكن ذلك قد لا يكون كافياً، بالنظر إلى الإبهام الذي يكتنف بعض المصطلحات التي يرد ذكرها على البطاقات. هذا ناهيك عن أن المستهلك لا يستطيع أن يفرض أن جميع المضافات الموجودة في منتج غذائي تظهر في قائمة المحتويات على الغلاف. فهناك حشد من «الاستثناءات» لقواعد تنظيم ذكر المحتويات. وما لم نمتلك معرفة موسوعية عن الأنظمة المعتمدة، فلن تتسنى لنا، كباراً وأطفالاً، معرفة ما نأكل أو نشرب. لقد قادت الصناعة حملة متواصلة ضد

الأنظمة الحالية لذكر المحتويات. وجاءت الاستثناءات كنتيجة لمبادرات من الصناعة، وليس لأن المستهلكين أصرّوا على عدم رغبتهم في معرفة محتويات غذائهم. وتبرر الصناعة ذلك بأنها إذا زودت المستهلكين بمزيد من المعلومات فسوف تربكهم، ولن يعرفوا ماذا يفعلون بها. وهذا أمر مؤكد، حيث إنك إذا أبقيت الناس جاهلين بهذه الأمور طوال حياتهم، ثم أمطرتهم فجأة بوابل من المعلومات المكثفة، فإنهم سيرتبكون حتماً. لكن هذا يُحتّم تبنّي برنامج مستمر للثقافة الغذائية والصحية، بدلاً من الاستمرار في أسلوب السرّية أو تشويه المعلومات.

إذا كان على المستهلك أن يُصبح سيداً في السوق، فإنه يحتاج إلى مدى أوسع لاختيار السلع، إضافة إلى المعلومات الكافية.

إن صناعة الغذاء صناعة مركزة في أيدي قلة من الناس. وكذلك الأمر بالنسبة إلى قطاع توزيع المنتجات الغذائية. فقد كان نصيب المخازن الكبرى من سوق التوزيع في بريطانيا عام ١٩٥٠ حوالي ٤٣٪، وارتفع إلى ٧٥٪ عام ١٩٨٠ . وفي ظل هذه الظروف، فإن المنتجين والموزعين يتنافسون فيما يُمكن أن يُسمّى «تفاضل السلع» Product differentiation، حيث تحاول الدعايات المتنافسة تفضيل صنف على آخر برغم أن الأصناف المختلفة لا تتميز عن بعضها في العادة بأكثر من طريقة التعبئة، وباختلافات غير ذات قيمة في التركيب. أما الخيار المهم، وهو الطعام الخالي من المضافات، فهو بشكل عام غير متوفر في السوق الآن. فمن المستحيل مثلاً العثور على نقانق خالية من نيتريت الصوديوم!

وتؤكد كل هذه الاعتبارات الحاجة إلى إجراء تغييرات أساسية في عمل أسواق الغذاء وتنظيمها. فإذا أردنا أن يكتسب المستهلك قدرة أفضل على تقدير تركيب الطعام وقيمته الغذائية، بات من الضروري أن تؤدي الحكومات دوراً أكبر وأكثر فعالية وجدوى في أبحاث الغذاء والثقافة الصحية. وإنه لمن المؤسف حقاً أن تفوق الميزانية السنوية للدعاية لإحدى الشركات الدولية الكبرى المتخصصة في منتجات الحليب الغذائية نظيرتها لمنظمة الصحة العالمية WHO.

وتتركز المعلومات حول الطعام بشكل أساسي في أيدي المؤسسات الخاصة، وبشكل طفيف في أيدي الحكومات. وهي عادة غير متوفرة لدى المستهلكين. وإذا أردنا أن يتسنى للمستهلكين إمكانية الوصول إلى المعلومات الصحيحة، فإن على الحكومات أن تحصل عليها أولاً، ثم تشرك المستهلكين فيها.

إننا في حاجة إلى برامج أبحاث في استخدام المُضافات الغذائية وسُمّيّتها، وفي علم الأوبئة في الإنسان، وفي طرق تصنيع الطعام، وفي التسويق.

وتتطلب مصالح المستهلكين اعتماد سياسة كشف كامل للبيانات المُتعلقة بالسُمّية، وتنظيم المضافات، وتركيب المنتجات الغذائية. والحق أن بعض المنتجات ما كانت لتكون مربحة اليوم لولا سبب واحد بسيط، وهو أن المستهلكين يجهلون محتوياتها. فالمستهلكون يميلون عادة إلى تعديل تصرفاتهم واختيارهم إذا توفرت لهم معلومات ملائمة. فاستهلاك التبغ مثلاً ينخفض بين جميع الفئات (مع الاستثناء المؤسف: المرأة العاملة!)، نتيجة انتشار المعرفة بأخطاره الصحية. لكن التغير لن يحصل إلا عندما تبدأ جماعات منظمة من المستهلكين تبذل ضغطاً اجتماعياً كافياً للتأثير على صانعي السياسة. فمن غير المحتمل أن ينفذ المستهلكون الإصلاحات المطلوبة فقط عن طريق ضغط سوق الغذاء. □

ترجمة : حيدر مدانات

عن New Scientist, 18 Oct. 1985

شركة اتحاد المقاولين

شركة تضم كافة عناصر تقنية الانشاءات

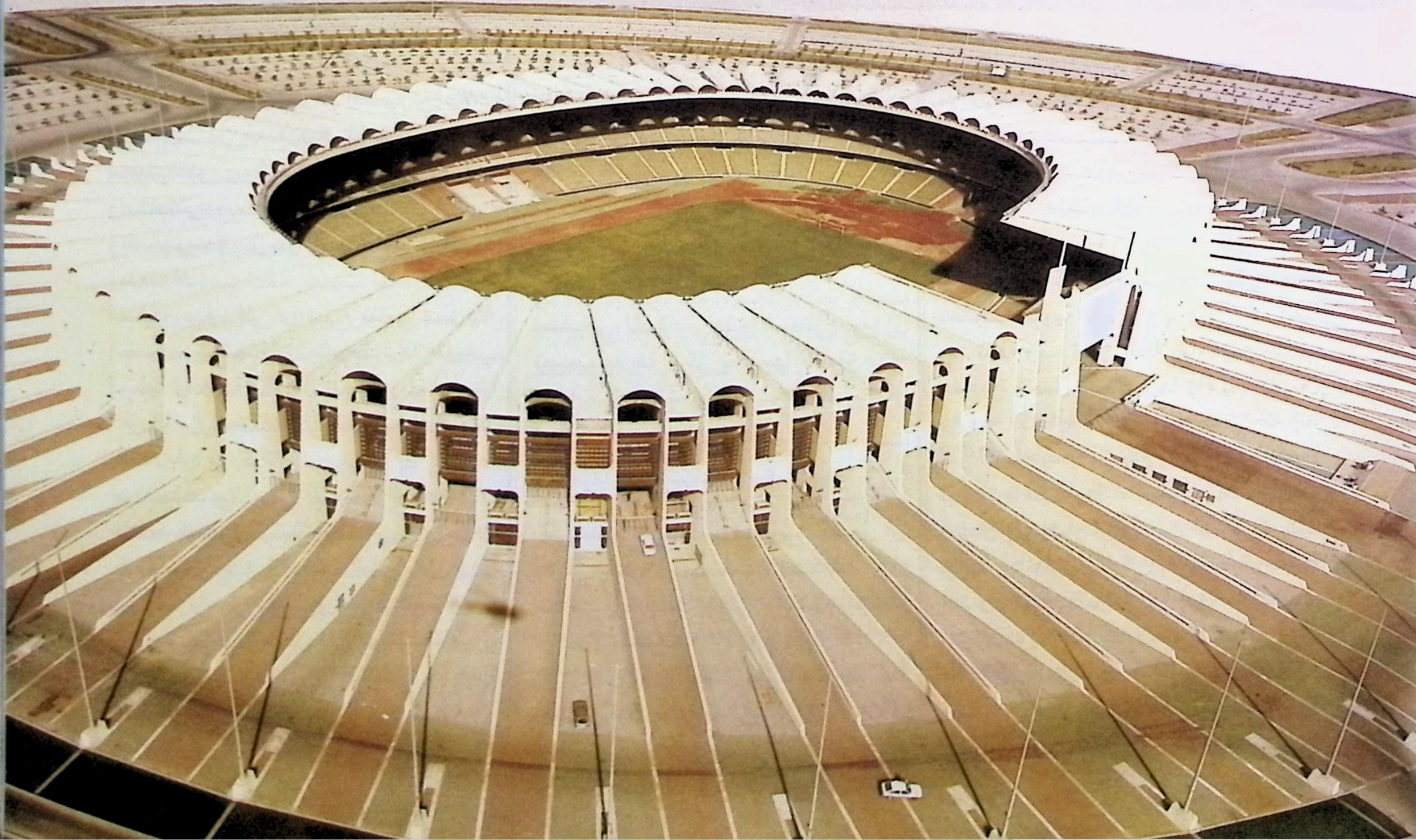
مكتب أبو ظبي
P.O.BOX 224
TLX. : 22256 EM
TEL. : 333656

مكتب اثينا
P.O.BOX 61092
Amaroussion 15110
TLX. : 219551 CCIC GR
TEL. : 6829200

مكتب الرياض
P.O.BOX 234
TLX. : 201096 Conco SJ
TEL. : 4650311

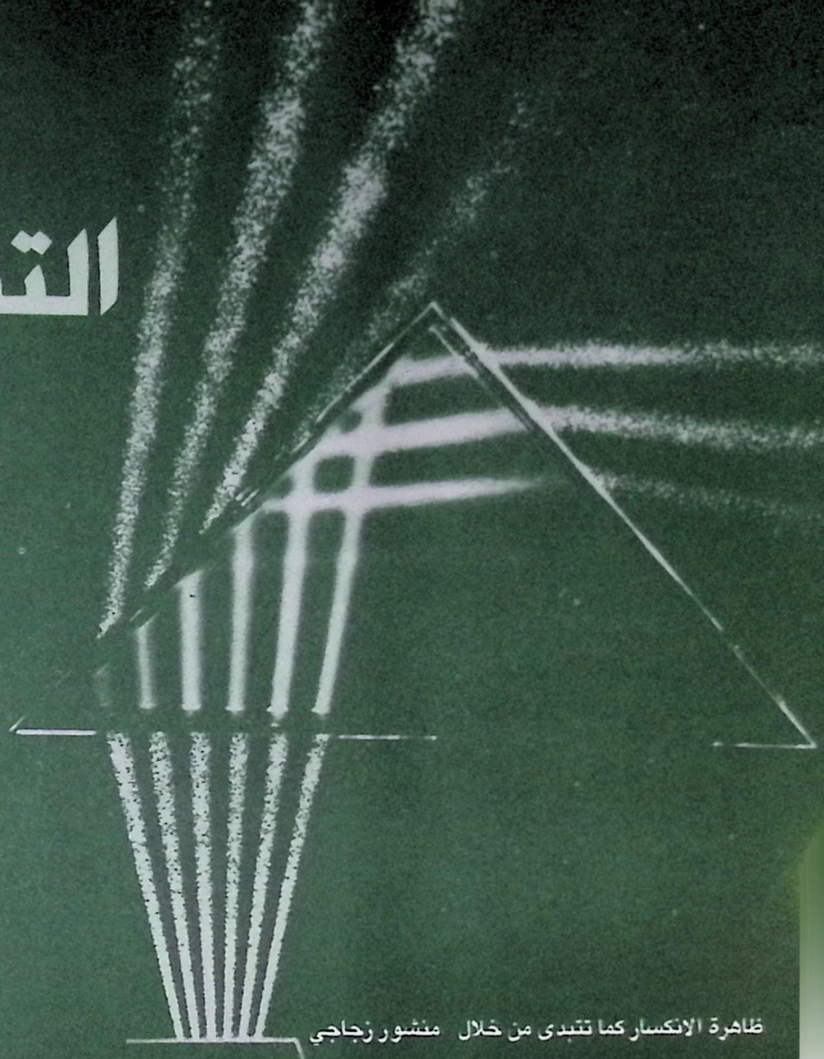
مكتب الكويت
P.O.BOX 509 - SAFAT
TLX. : 44215 - KT
TEL. : 3980355

مدينة زايد الرياضية - انجاز انشائي رائع
فتح آفاقاً جديدة للشباب العربي الصاعد



حدود التصور النيوتوني للضوء

اقتطعنا هذه المقالة من كتاب «تطور الفيزياء» للعالمين الكبيرين «ألبرت آينشتاين» و «ليوبولد إنفلد»، لكي نتيح للقارىء العربي فرصة تذوق نكهة الفكر الآينشتايني، الذي يتسم بوضوح مميز نابع من عمق مميز أيضاً. وتبرز في هذه المقالة بجلاء خصوصية التصور الآينشتايني لتطور الفيزياء من منطلق التحول الثوري العميق في الفيزياء الذي شهده القرن العشرون، والذي تمحور حول إنجازات آينشتاين العظيمة. وها هنا أيضاً يلتقي آينشتاين صنوه ونظيره العظيم «إسحاق نيوتن».



ظاهرة الانكسار كما تتبدى من خلال منشور زجاجي

□ في كتاب غاليليو، «علمان جديدان»، يدور الحوار التالي حول سرعة الضوء بين ثلاث شخصيات من صنع خيال غاليليو، هي:

سمبليشيو: ويمثل وجهة نظر أرسطو،

وسلفياتي: ويمثل وجهة نظر غاليليو،

وساجريدو: ويمثل وجهة نظر محايدة ومتفتحة.

ساجريدو: إلى أي نوع تنتمي سرعة الضوء، وكم يجب أن نعتبر مقدارها؟ هل هي لحظية وخاطفة؟ أم هل تتطلب زمناً معيناً كغيرها من الحركات؟ ألا نستطيع تقرير ذلك بالتجربة!؟

سمبليشيو: توحي الخبرة اليومية بأن انتشار الضوء هو انتشار لحظي. فإذا راقبنا مدفعاً وهو يطلق القذائف النارية على مرمى من بصرنا، على بعد كبير عنا، فإننا نجد أن وميض القذائف يصل إلى أعيننا لحظياً، في حين أن دويها لا يصل إلى آذاننا إلا بعد فترة ملحوظة.

ساجريدو: سمبليشيو.. إن الشيء الوحيد الذي يمكنني استنتاجه من هذه التجربة المألوفة هو أن الصوت أبطأ في انتشاره من الضوء. فالتجربة لا تنبئنا بأي حال من الأحوال ما إذا كان انتشار الضوء لحظياً بالفعل أم أنه يتم بسرعة هائلة تتضمن فترات صغيرة جداً.

سلفياتي: لقد قادني هذا الاستنتاج يوماً إلى تصميم طريقة يمكن بموجبها التحقق بدقة مما إذا كان انتشار الضوء لحظياً بالفعل أم لا.

ثم يستمر سلفياتي في شرح طريقة تجربته. ولكي نفهم طريقته تلك، دعونا نتصور أن سرعة الضوء ليست محدودة فحسب، بل انها صغيرة أيضاً، بمعنى أنه قد تم إبطاؤها على نحو ما نفعله في الأفلام بطيئة الحركة، وأن رجلين أ، ب، يحمل كل منهما مصباحاً مغطى، يقفان على بعد ميل عن بعضهما.

يبدأ (أ) بالكشف عن مصباحه بعد أن تم الاتفاق بينه وبين (ب) على أن يكشف هذا الأخير عن مصباحه حال رؤيته ضوء مصباح (أ). ولنفترض في حالتنا - «حالة الحركة البطيئة» تلك - أن الضوء يسير بسرعة مقدارها (١) ميل / الثانية. والآن يبث (أ) إشارة إلى (ب) بأن يكشف عن مصباحه هنيهة. ويرى (ب) هذه الإشارة بعد ثانية واحدة من انطلاقها، فيبث إشارة جوابية، وتصل هذه بدورها (أ) بعد ثانيتين من بثه الإشارة الأولى. وهذا يعني أنه إذا كان الضوء يسير بسرعة (١) ميل / الثانية، فإن فترة مقدارها ثانيتان ستفصل زمن إرسال (أ) إشارته عن زمن استلامه الرد عليها. وبالمقابل، إذا كان (أ) لا يعرف سرعة الضوء، لكنه يفترض أن (ب) حافظ على الاتفاق، وإذا كان قد لاحظ كشف (ب) عن مصباحه بعد ثانيتين من كشفه هو نفسه عن مصباحه، فإن باستطاعته الاستنتاج أن

غاليليو غاليلي (١٥٦٤ ـ ١٦٤٢)

إسحق نيوتن (١٦٤٢ ـ ١٧٢٧)

سرعة الضوء تساوي ميلاً واحداً في الثانية.

بيد أن الفرصة المتاحة لغاليليو لحساب سرعة الضوء بهذه الطريقة بالاعتماد على الوسائل التقنية التجريبية التي كانت متوفرة في عصره كانت ضئيلة جداً. فلو كانت المسافة تساوي ميلاً واحداً بالفعل، لكان عليه أن يقيس فترات زمنية من رتبة جزء من مئة ألف جزء من الثانية (10^{-5} ثانية). ولم يكن هذا ممكناً في عصره.

لقد صاغ غاليليو مشكلة تحديد سرعة الضوء، إلا أنه لم يحلها.. وصياغة المشكلة غالباً ما تكون أكثر جذرية من الحل نفسه الذي قد لا يتطلب أكثر من مجرد مهارة رياضية أو تجريبية. إذ إن إثارة أسئلة واحتمالات جديدة للنظر في مسألة قديمة من زاوية جديدة يتطلب خيالاً مبدعاً، ويشير إلى تقدم حقيقي في العلم. فلم يتم التوصل إلى مبدأ القصور وقانون حفظ الطاقة مثلاً إلا بطرح أفكار جديدة وأصيلة حول تجارب وظواهر تمت معرفتها من قبل. وسنصادف فيما بعد العديد من مثل تلك الأمثلة التي سيتم التأكيد فيها على أهمية رؤية الحقائق المعروفة من زوايا جديدة.

وعطفاً على المسألة البسيطة نسبياً والمتعلقة بتحديد سرعة الضوء، فقد نشير إلى أنه من المدهش حقاً أن «غاليليو» لم يدرك أن تجربته يمكن إجراؤها من قبل رجل واحد فقط وببساطة أكبر مما تصوره. فبدلاً من أن يثبت المرء شريكاً له على مسافة ما حين إجراء التجربة، فإنه يضع مكانه مرآة تعكس إليه إشارته تلقائياً ولحظياً.

وقد استخدم «فيزو» هذا المبدأ بالذات لقياس سرعة الضوء بعد حوالي مائتين وخمسين عاماً من تجربة غاليليو، فكان أول من قاس سرعة الضوء بتجربة أرضية. وكانت قد قيست من قبل على يدي الفلكي الألماني «رومر» بطرق فلكية، أقل دقة من لاحقتها.

ونظراً إلى السرعة الهائلة التي ينطلق بها الضوء، فإنه من الواضح أن سرعة الضوء لا يمكن إيجادها إلا بتدبر مسافات تقارب المسافات بين الأرض والكواكب الأخرى، أو بتجارب أرضية تتضمن معدات دقيقة جداً. ولقد استخدم «رومر» الطريقة الأولى، بينما استخدم «فيزو» الطريقة الثانية. ومنذ ذلك الوقت وحتى الآن، تم قياس سرعة الضوء عدة مرات وبدقة متزايدة. وفي القرن العشرين تم تصميم طريقة غاية في الدقة لهذا الغرض على يدي العالم الأميركي، «ميكلسون». ويمكن تلخيص نتيجة هذه التجارب على أبسط وجه كما يلي: إن سرعة الضوء في الفراغ هي ١٨٦٠٠٠ ميل في الثانية أو ما يعادل ٣٠٠٠٠٠ كلم في الثانية تقريباً.

BASHA

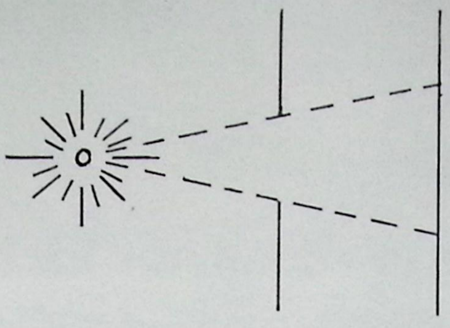
المركز العربي للصناعات الدوائية والكيماوية

شركة أردنية مساهمة عامة رأسمالها المصرح به ٢٫٤٠٠٫٠٠٠ دينار اردني
تم تسجيلها في ٥/٧/١٩٨٣

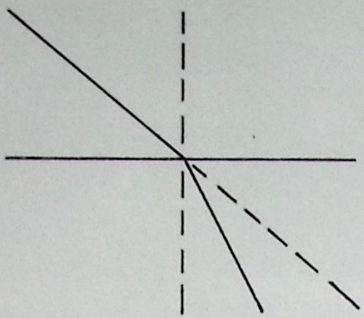
- توجهها العام: جذب الاستثمارات الخاصة في الوطن العربي الى ميدان الاستثمار في الصناعات الدوائية الاساسية
- أول مشروعاتها قيد التنفيذ: مصنع الكبسولات الجيلاتينية الصلبة بطاقة انتاجية سنوية مقدارها ١,٢٠٠,٠٠٠,٠٠٠ كبسولة.
- ينتظر إتمام البناء وتركيب الآلات خلال النصف الأول من العام الحالي ١٩٨٥.
- ينتظر بدء الانتاج الفعلي خلال النصف الثاني من العام الحالي.
- مصنع الكبسولات هو أول مصنع من نوعه في الوطن العربي وفي منطقة الشرق الأوسط
- تم تأهيل مصنع الكبسولات من قبل منظمة الأغذية والأدوية الأمريكية F.D.A

ويمكن الرجوع الى ملف الشركة لدى المنظمة المذكورة رقم ٥٦٠.

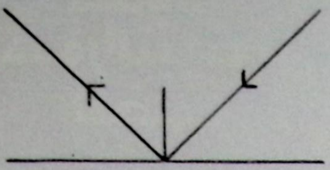
العنوان: ص. ب ٩٥٠٤٤٠ عمان / الأردن



الشكل (١)



الشكل (٢)



الشكل (٣)

الضوء بصفته شكلاً من أشكال المادة

نبدأ ثانية ببعض الحقائق.. لقد علمنا أن الرقم المذكور آنفاً هو سرعة الضوء في الفراغ، بمعنى أن الضوء يسير بهذه السرعة حين يتحرك في الفراغ من دون أن يعترض طريقه ويعيق تقدمه أي أوساط مادية. وهذا هو السبب في أننا نستطيع الرؤية من خلال زجاجة مفرغة من الهواء، وأننا نرى الكواكب والنجوم والمجرات التي ينتقل الضوء منها إلينا عبر الفراغ. وتبين حقيقة أننا نستطيع أن نرى بالدقة ذاتها تقريباً من خلال زجاجة، سواء أكانت مفرغة من الهواء أم ممتلئة به، أن تأثير وجود الهواء على سير الضوء يكاد يكون مهملاً. لذا يمكننا إجراء التجارب الضوئية في الغرف العادية والحصول على نتائج مماثلة تقريباً لتلك التي نحصل عليها في الأماكن المفرغة من الهواء.

إن حقيقة انتشار الضوء في خطوط مستقيمة هي أبسط الحقائق في علم البصريات. وسنعرض فيما يلي تجربة بدائية بسيطة تبين ذلك.

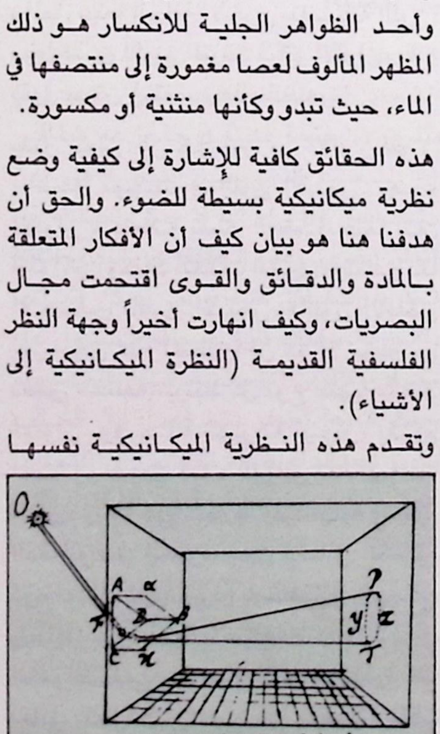
ضع حاجزاً فيه ثقب أمام مصدر ضوئي نقطي.. (ونعني بالمصدر النقطي مصدراً للضوء صغيراً. ويمكن الحصول عليه ـ مثلاً ـ بوضع ورقة غير منفذة للضوء فيها ثقب صغير على مصباح ضوئي عادي). وسيبدو الثقب كبقعة مضيئة على الحائط المظلم أمام الحاجز. ويوضح الشكل (١) علاقة هذه الظاهرة بانتشار الضوء في خطوط مستقيمة. كما يمكن تفسير جميع الظواهر الطبيعية المماثلة لهذه الظاهرة، حتى الأكثر تعقيداً منها، مثل: الظلال وأشباه الظلال، بافتراض أن الضوء ينتشر في الفراغ وفي الهواء في خطوط مستقيمة.

دعونا نأخذ مثالاً آخر: حالة يمر فيها الضوء خلال المادة، كأن ينتقل شعاع ضوئي من الفراغ إلى لوح زجاجي. فماذا يحدث عند ذاك؟

إذا كان قانون الحركة في خطوط مستقيمة ما زال نافذ المفعول في هذه الحالة أيضاً، فإن الخط المنقط في الشكل (٢) هو الذي ينبغي أن يمثل خط سير الشعاع في الزجاج. غير أن هذا لا يحدث. فالذي نلاحظه هو انحراف مسار الشعاع كما هو مبين في الشكل. وتعرف هذه الظاهرة الطبيعية بالانكسار. وأحد الظواهر الجلية للانكسار هو ذلك المظهر المألوف لعصا مغمورة إلى منتصفها في الماء، حيث تبدو وكأنها منثنية أو مكسورة.

هذه الحقائق كافية للإشارة إلى كيفية وضع نظرية ميكانيكية بسيطة للضوء. والحق أن هدفنا هنا هو بيان كيف أن الأفكار المتعلقة بالمادة والدقائق والقوى اقتحمت مجال البصريات، وكيف انهارت أخيراً وجهة النظر الفلسفية القديمة (النظرة الميكانيكية إلى الأشياء).

وتقدم هذه النظرية الميكانيكية نفسها



رسم بخط نيوتن نفسه لظاهرة الانكسار في المنشور الزجاجي

بصورة تلقائية وعفوية في أبسط صيغة لها. فلنفترض أن جميع الأجسام المضيئة تبعث دقائق ضوئية تسقط على العين فتولد الإحساس بالضوء، وأن هذه الدقائق تسير في خطوط مستقيمة خلال الفراغ وبسرعة معلومة، حاملة معها إلى أعيننا رسائل من الأجسام التي انبعثت منها. إن جميع الظاهرات التي تعتمد على خاصية انتشار الضوء في خطوط مستقيمة تدعم نظرية الدقائق هذه. فالنظرية هذه تفسر ببساطة انعكاس الضوء عن المرايا تماماً مثلما تنعكس الكرات المرنة عن حائط، كما يوضح ذلك الشكل (٣)

أما تفسير ظاهرة الانكسار باستخدام هذه النظرية فهو أكثر صعوبة بقليل. ومن دون الغوص في التفصيلات فإن تفسيراً ميكانيكياً لهذه الظاهرة يبدو ممكناً. فإذا سقطت دقائق ضوئية على سطح زجاجي على سبيل المثال، فمن الممكن أن تؤثر قوة عليها من قبل جزيئات مادة الزجاج. لكن هذه القوة تملك الخاصة الغريبة بأنها تؤثر فقط على الدقائق الضوئية المجاورة تماماً لدقائق مادة الزجاج. وكما نعلم، فإن أي قوة تؤثر على دقيقة متحركة تغير من سرعتها. وإذا كانت محصلة القوى المؤثرة على دقائق الضوء هي قوة جذب في اتجاه يتعامد مع سطح الزجاج، فإن اتجاه حركة دقائق الضوء الجديدة سيقع بين امتداد الاتجاه الأصلي والآخر العمودي على السطح عند نقطة السقوط. ويبدو أن هذا التفسير البسيط يبشر بالنجاح لنظرية الدقائق الضوئية. ولكن لكي نقرر مدى فائدة هذه النظرية وصحتها، يتعين أن نبحث في حقائق جديدة أكثر تعقيداً من سابقتيها.

حدود التصور النيوتوني للضوء

لغز اللون

لقد كان «نيوتن» أول من فسر وفرة الألوان في الوجود المادي. وفيما يلي نقدم وصفاً لإحدى تجاربه بكلماته الخاصة:

«في عام ١٦٦٦ (حيث كنت في ذلك الوقت اقوم بصقل الزجاج على أشكال أخرى غير الشكل الكروي) فرغت من صقل منشور ثلاثي من الزجاج، لأجرب به الظواهر اللونية المعروفة. وبعد أن عتمت غرفتي، وأحدثت ثقباً صغيراً في باب النافذة لأسمح بدخول كمية معقولة من أشعة الشمس، وضعت منشوري عند مدخل الضوء. ولقد كانت في بادىء الأمر متعة عظيمة أن أشاهد الألوان الساطعة التي تكونت بوساطته».

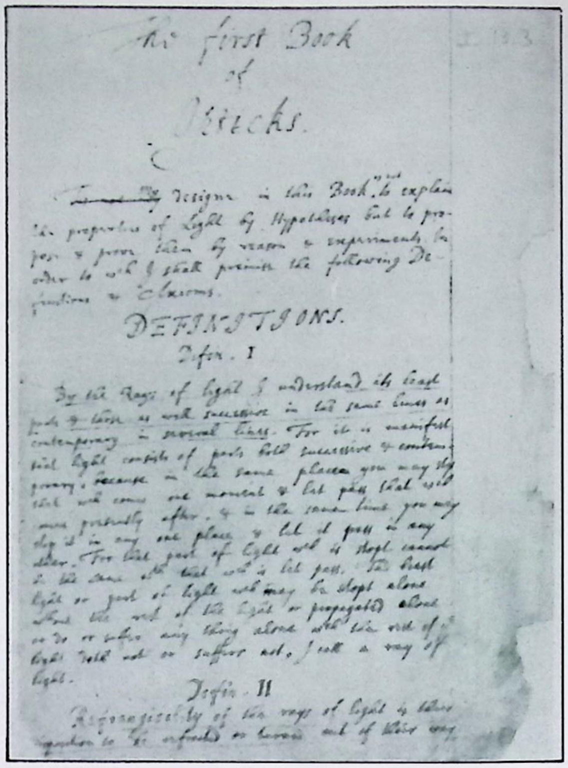
إن ضوء الشمس أبيض اللون. لكنه يتحلل، بعد أن يمر في المنشور، إلى جميع الألوان في العالم المنظور. ويتكون الشيء نفسه في الطبيعة في ظاهرة قوس قزح ذي الألوان الجميلة. ومحاولات تفسير هذه الظاهرة قديمة، إلا أنها لم تكن كافية لتفسير تكرار ظهور قوس قزح من آن إلى آخر، وارتباط ظهوره دائماً بالمطر. ولقد تمت أول معالجة علمية لمعضلة اللون وتم إيجاد الحل لها في العمل العظيم الذي أداه نيوتن.

إن إحدى حافتي قوس قزح حمراء اللون دائماً، بينما الحافة الأخرى بنفسجية اللون. وبين هذين اللونين تترتب سائر الألوان. ماذا يقول نيوتن في تفسير هذه الظاهرة؟

يقول نيوتن: إن كل لون من الألوان هو في الأصل موجود في اللون الأبيض. وهذه الألوان مجتمعة تقطع الفضاء فيما بين الكواكب، وكذلك الغلاف الجوي، وتعطي معاً الإحساس باللون الأبيض. فاللون الأبيض إذن، ومن هذا المنطلق، إن هو إلا مزيج من دقائق مختلفة، يرتبط كل نوع منها بأحد الألوان. وفي حالة تجربة نيوتن، يقوم المنشور بفصل هذه الدقائق بعضها عن بعض. وبناءً على النظرية الميكانيكية (نظرية الدقائق) في الضوء، فإن دقائق الضوء تخضع إلى قوى تؤثر بها دقائق الزجاج وتختلف في شدتها باختلاف أنواع الدقائق الضوئية. ففي حين تكون القوة المؤثرة على دقائق اللون البنفسجي هي الأقوى، تكون هذه القوى هي الأضعف في حال دقائق اللون الأحمر. لذا فإن كل لون من الألوان يعاني انكساراً مختلفاً ويتحرك في مسار يختلف عن مسارات الألوان الأخرى. وفي حالة قوس قزح تؤدي قطرات الماء الدور نفسه الذي يؤديه المنشور.

وهكذا ومع ازدياد التنوع في الظاهرات، تصبح النظرية المادية (نظرية الدقائق) للضوء أكثر تعقيداً من ذي قبل. إذ إنها تفترض وجود أكثر من مادة ضوئية واحدة، كل نوع منها يختص بلون معين. ولكن إذا كان هناك بعض الحقيقة في هذه النظرية، فإن نتائجها يجب أن تتفق مع المشاهدة.

تسمى سلسلة الألوان التي يتركب منها ضوء الشمس الأبيض، كما تجلت في تجربة نيوتن، «الطيف الشمسي». وبتحديد أكثر تسمى «الطيف المرئي». كما تسمى عملية فصل ألوان الضوء الأبيض الى الوان الطيف، بالطريقة التي وصفت سابقاً، عملية «تحليل الضوء». وما لم يكن التفسير المعطى لتحليل الضوء خاطئاً، فإنه ينبغي أن يكون من الممكن أن تمزج هذه الألوان معاً، باستخدام منشور آخر موضوع بشكل مناسب، لتكون الضوء الأبيض. إذ إن عملية المزج هذه ما هي إلا معكوس عملية تحليل

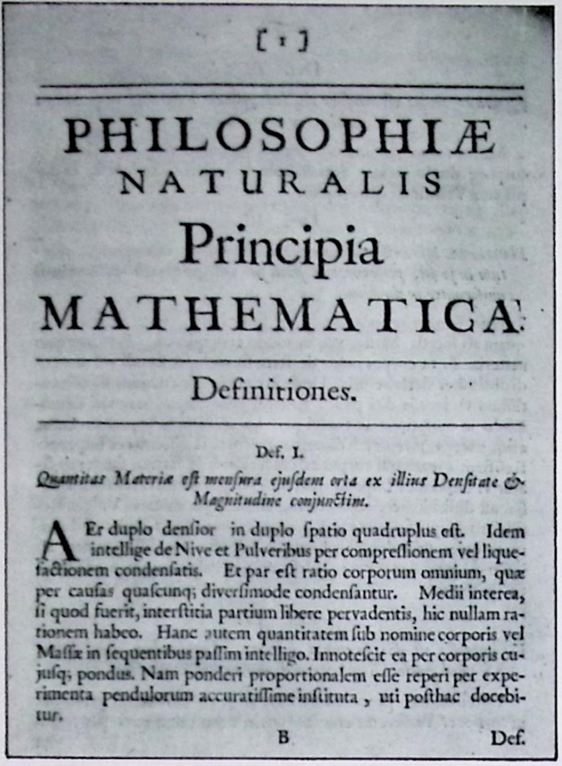

The first Book of Opticks.

DEFINITIONS.

Defin. I

Defin. II

الصفحة الأولى من كتاب نيوتن
الأسس الرياضية للفلسفة الطبيعية


[1]

PHILOSOPHIÆ
NATURALIS
Principia
MATHEMATICA.

Definitiones.

Def. I.

Quantitas Materiæ est mensura ejusdem orta ex illius Densitate & Magnitudine conjunctim.

AEr duplo densior in duplo spatio quadruplus est. Idem intellige de Nive et Pulveribus per compressionem vel liquefactionem condensatis. Et par est ratio corporum omnium, quæ per causas quascunq; diversimode condensantur. Medii interea, si quod fuerit, interstitia partium libere pervadentis, hic nullam rationem habeo. Hanc autem quantitatem sub nomine corporis vel Massæ in sequentibus passim intelligo. Innotescit ea per corporis cujusq; pondus. Nam ponderi proportionalem esse reperi per experimenta pendulorum accuratissime instituta, uti posthac docebitur.

B Def.

الصفحة الأولى من مخطوطة نيوتن
في الضوء بخط يده.

الضوء. ولقد بين نيوتن بتجربة عملية أنه يمكن فعلاً الحصول على اللون الأبيض من ألوان الطيف، والحصول على ألوان الطيف من اللون الأبيض، بهذه الطريقة البسيطة التي يمكن تكرارها بأي عدد من المرات يريده المرء. ولقد شكلت هذه التجارب دعماً قوياً لهذه النظرية التي تسلك فيها دقائق اللون الواحد سلوك الماهيات المادية الثابتة التي لا يطالها التغيير. وفي هذا الصدد، كتب نيوتن قائلاً:

«.. تلك الألوان ليست وليدة الساعة، وإنما يكون ظهورها نتيجة فصلها عن بعضها. ذلك أنها حال مزجها ثانية تعود إلى تشكيل اللون الأصلي الذي انبثقت عنه. وللسبب نفسه، فإن التحولات الناتجة عن تجميع الألوان المختلفة ليست حقيقية، لأنها عندما تحلل ثانية تظهر الألوان ذاتها التي تكونت منها قبل أن تمزج معاً. فمثلاً، عندما يمزج مسحوق دقيق أصفر وآخر أزرق معاً، فإنهما يبدوان للعين المجردة وكأنهما مسحوق واحد أخضر اللون. وهذا لا يعني بالضرورة أن لوني الدقائق المكونة للمزيج قد تحولا فعلاً إلى اللون الاخضر. فالعملية هي عملية خلط لا أكثر. إذ إنك عندما تنظر إلى المزيج من خلال ميكروسكوب جيد ترى خضماً من الدقائق الصفراء والدقائق الزرقاء المتناثرة بين بعضها».

ولنفرض أننا عزلنا شريطاً ضيقاً من الطيف الشمسي، بمعنى أننا سمحنا للون واحد فقط بالمرور من فتحة معينة في حاجز غير شفاف. إن الشعاع الذي يعبر الفتحة هو لون متجانس (أولي)، أي لا يمكن تحليله إلى الوان أخرى. وهذه الحقيقة هي إحدى نتائج نظرية الدقائق هذه، والتي يمكن إثباتها بالتجربة. وهناك طرق بسيطة للحصول على مصادر للألوان المتجانسة. فبخار الصوديوم يبعث ضوءاً أصفر متجانساً. وفي الغالب يكون استخدام ضوء متجانس في التجارب الضوئية ملائماً، إذ تكون النتائج أكثر بساطة.

ولنتخيل أن حدثاً غريباً ألم بالشمس، وأخذت تبعث ضوءاً متجانساً من لون واحد فقط. ولنقل إنه اللون الأصفر. عند ذاك، تتلاشى تشكيلة الألوان التي نراها على سطح الأرض على حين غرة. إذ تبدو الأشياء جميعاً إما صفراء أو سوداء، لأنه لا يمكن تكوين ألوان أخرى. وهذا الاستنتاج هو أيضاً نتيجة من نتائج نظرية الدقائق في الضوء. ويمكن التأكد من صحة هذا الاستنتاج بإجراء تجربة في غرفة يكون مصدر الضوء الوحيد فيها هو مصباح الصوديوم. عندئذ ترى أن كل الأشياء الموجودة في الغرفة تكون إما صفراء أو سوداء. فوفرة الألوان الموجودة في الطبيعة وكثرتها إنما تعكس تعدد الألوان المكونة للّون الأبيض.

إن نظرية الدقائق هذه تبدو وكأنها تعمل بشكل رائع في جميع الحالات بالرغم من أن ضرورة افتراض عدد من الماهيات اللونية مماثل لعدد الألوان قد يثير فينا بعض التحفظات. كما أن الافتراض بأن جميع دقائق الضوء تنتشر في الفراغ بالسرعة ذاتها يبدو أيضاً افتراضاً مصطنعاً بعض الشيء. والحق أنه ثمة العديد من الظاهرات الأخرى التي تعجز هذه النظرية عن تفسيرها. وقد نتطرق إليها في مقالات لاحقة.□

بقلم: ألبرت آينشتاين
و ليوبولد إنفلد
ترجمة: محمود عويضة

التجسس الألكتروني..... الى أين؟

بقلم المهندس وسيم فهيم عبدالله

الصقر الجاسوس

□ في عام ١٩٤٥، وخلال احتفال جرى بمناسبة افتتاح السفارة الأميركية في موسكو، قدمت الحكومة السوفياتية إلى السفير الأميركي آنذاك، السيد إفريل هاريمان، هدية هي نحت من الخشب فائق الدقة والجمال للصقر الأميركي، شعار الولايات المتحدة. واحتل الشعار مركز الصدارة في إحدى القاعات المهمة في السفارة بعد أن فحصه بدقة الخبراء الأميركيون للتأكد من خلوه من جهاز تنصت (جاسوس).

وبعد سنوات عديدة، اكتشف الأميركيون أن هذه الهدية الجميلة لم تكن تعبيراً عن حب بريء تكنه الحكومة السوفياتية للحكومة الأميركية. إذ تبين أن هذا الصقر الخشبي هو من أذكى وأبسط الجواسيس BUGS التي يمكن للعقل البشري أن يخترعها.

ففي داخل هذا الصقر الخشبي الجميل، شعار الولايات المتحدة، كان يوجد جهاز مذهل في بساطته، لكنه كان ينقل بأمانة كل المحادثات والنقاشات التي كانت تجرى في تلك القاعة. وأعظم ميزة في هذا الجهاز البسيط أنه لم يكن يلزمه أية طاقة على الإطلاق لتشغيله ولا صيانة لإبقائه فعالاً.

وكان هذا «الجاسوس» عبارة عن حجرة من النحاس كروية الشكل مقعرة، ومطلية بالفضة، قطرها حوالي السنتيمتر، وموصوله على شكل مكثف بهوائي من نوع ربع الموجه مخفي داخل النحت الخشبي. وعلى فوهة الدائرة المقعرة هناك غشاء معدني من نوع غير قابل للكشف يتحرك بذبذبات الهواء نفسها التي يولدها أي صوت أو كلام داخل القاعة التي فيها الصقر.

وكانت تقف، خارج أسوار السفارة، سيارة عادية الشكل تبث بوساطة جهاز إرسال خاص ذبذبات راديوية تتناسب مع تردد الرنين للحجرة Cavity resonant frequency، والذي كان ٣٣٠ ميغا هرتز. فكان أي اهتزاز للغشاء المعدني يحمّل موجات الصوت، الذي سبب هذا الاهتزاز، على الموجات الراديوية (يعدّلها Modulate) التي كان يعاد بثها بوساطة الهوائي الصغير، لكي يلتقطها خارج السفارة جهاز خاص في سيارة أخرى يعمل على استقبال الـ ٣٣٠ ميغا هرتز المعدلة (أي المحملة بالصوت)، ويستخلص منها كل ما دار داخل القاعة.

وبعد عدة سنوات من الخدمة الأمينة، التي أداها هذا «الجاسوس»، تم اكتشافه على يدي فني بريطاني كان يعمل بالصدفة على الذبذبة ذاتها، أي ٣٣٠ ميغا هرتز. وبعد الضجة الكبيرة التي أحدثها اكتشاف «الجاسوس»، اكتشف خبراء السي آي إي CIA ما لا يقل عن ستين «جاسوساً» وميكروفوناً كانت مخفية في أماكن مختلفة في بناء السفارة.

وقد عرض هنري كابوت لودج هذا

ممثل اميركا يعرض الصقر الجاسوس في اجتماع لهيئة الامم المتحدة

الجاسوس الشهير في الأمم المتحدة عام ١٩٦٠.

وفي السنوات اللاحقة، اكتشفت أعداد كبيرة من الجواسيس الإلكترونية في العديد من المكاتب الحكومية والسفارات التابعة لكلا المعسكرين. ولم تتم كل هذه الاكتشافات بالضرورة بفضل الإمكانات الفنية لهذا المعسكر أو ذاك، بل تم أكثرها بفضل الاعترافات التي كان يدلي بها المخبرون والمرتدون حول الأماكن الحساسة التي زرعت فيها هذه الجواسيس.

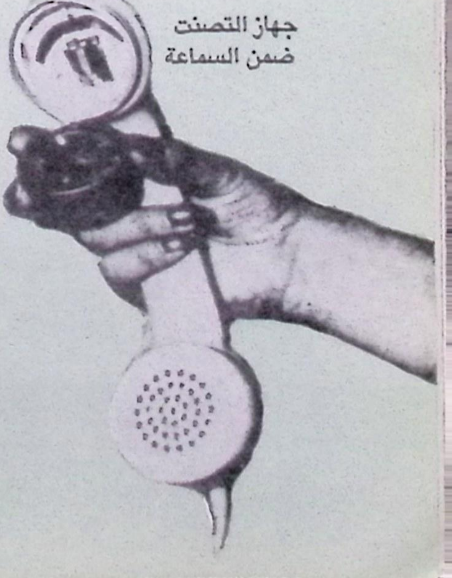
والحق أن استعمالات التجسس الإلكتروني ازدادت بشكل مذهل في السنوات الأخيرة، وخاصة في مجال التجسس الصناعي Industrial Espionage. والهدف من هذا التجسس هو الحصول على آخر الاختراعات أو التطورات أو الأبحاث، أو على تفصيلات معدات متطورة أو دوائر إلكترونية عالية التخصص وخرائطها، وكذلك الحصول على لائحة رواتب الموظفين وجداول أعمال اجتماعات مدراء الشركات والملفات الخاصة وما إلى ذلك. وفي التجسس الصناعي، يعتمد أولاً على الطريقة التقليدية المضمونة وغير التقنية، ألا وهي إغراء الموظفين بالمال للحصول على المعلومات المطلوبة. لكن التجسس الإلكتروني أصبح أداة يعتمد عليها في الحصول على معلومات متنوعة، أهمها تسجيل المحادثات التي تدور في الغرف أو بالتلفون أو حتى في الهواء الطلق، أو بثها.

التلفون

يعتبر التلفون من أهم وسائل الاتصال الحديثة. فهو يختزل المسافات، مهما بعدت، إلى بضعة أرقام. وعليه، فإن التنصت على

المكالمات التلفونية من الممارسات الشائعة في التجسس بشكل عام. وهذا التنصت له أشكال عديدة، منها السلكي ومنها اللاسلكي، ومنها استعمال التلفون نفسه أداة تنصت. ويمكن بوساطته الوصول إلى أسلاك التلفون خارج المبنى وسماع المكالمة مباشرة بوساطة سماع هاتف. ويمكن أيضاً وصل الأسلاك إلى جهاز استقبال على مسافة تتغير وفقاً لنوع الجهاز وطاقته، حيث يتم التنصت أو تسجيل المكالمات التلفونية. ومن الواضح أن هذا النوع من التنصت لا يتطلب التسلل إلى داخل المكتب أو المنزل حيث جهاز التلفون. كذلك يمكن في هذه الحالة التأكد من صلاحية عمل جهاز التنصت واستبدال البطاريات كلما فرغت شحنتها بسهولة نسبية. أما أجهزة التنصت التي تستعمل التلفون نفسه، فهي تتطلب الوصول إلى التلفون وإضافة توصيلات أو قطع له لكي يصبح جهاز تنصت. وأهم هذه الطرق هي أن يستبدل بالميكروفون الموجود في سماعة اليد آخر يقوم بالعمل ذاته، لكنه يحوي جهاز إرسال صغيراً يستعمل أسلاك التلفون نفسه هوائياً للبث، ويحصل على تغذيته من تيار شبكة التلفون نفسها. وهكذا فإنه يبث لاسلكياً كل محادثة تلفونية إلى جهاز استقبال قريب ضمن دائرة لا يتجاوز قطرها في العادة الكيلو متر.

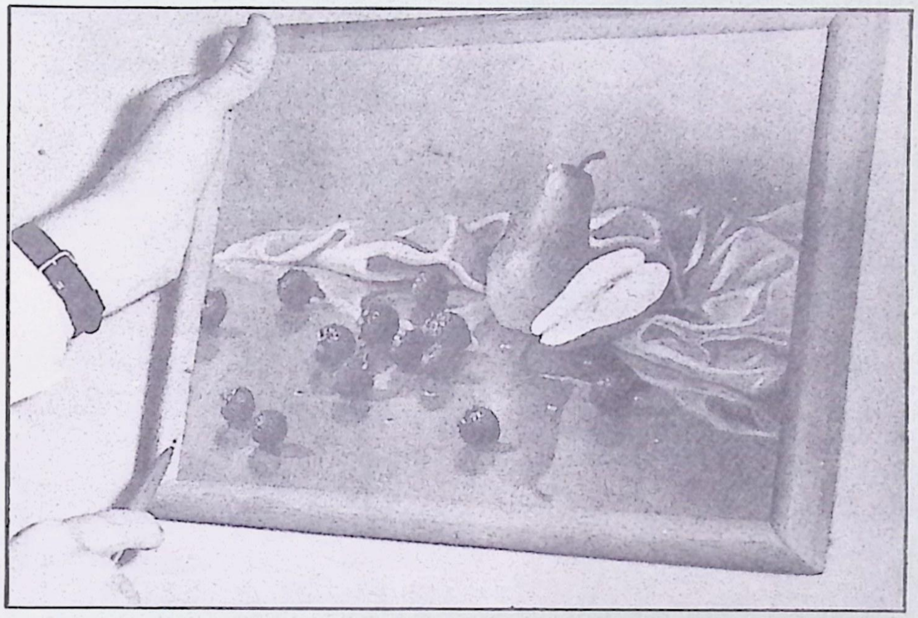
وتوجد أنواع أخرى من الجواسيس يمكن وضعها ضمن قداحة أو مرمدة (منفضة سجائر) أو مفكرة أرقام الهاتف قرب جهاز التلفون، لكي تلتقط تغيرات المجال المغناطيسي في دائرة التلفون وإعادة بثها لاسلكياً إلى جهاز استقبال مجاور.

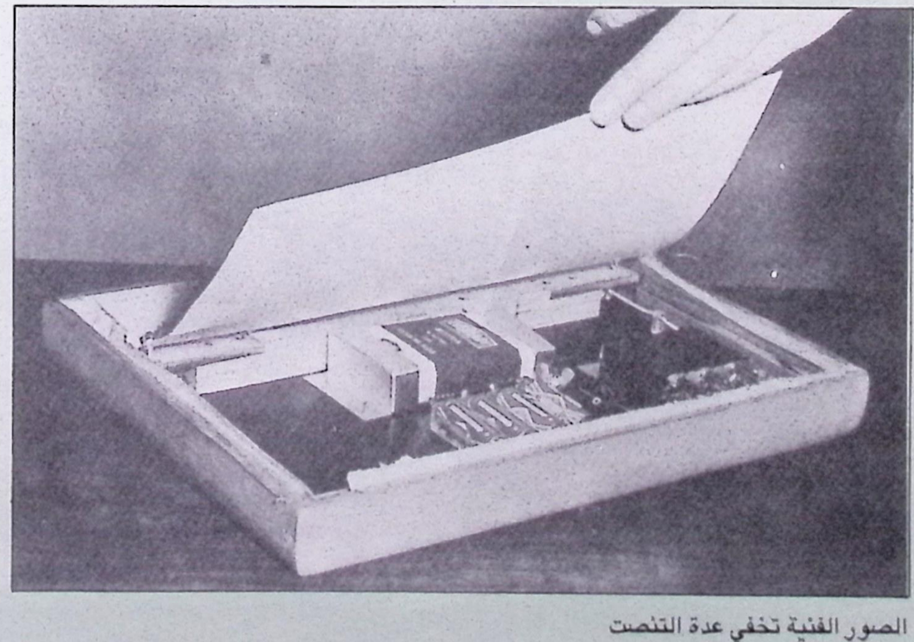


جهاز التصنت
ضمن السماعة

وإحدى أنجح الطرق في استعمال جهاز الهاتف جاسوساً للتنصت هي استعمال ما يسمى «جهاز الإرسال إلى اللانهاية» Infinity Transmitter ويمكن وضع هذا الجهاز داخل التلفون بسهولة، ويعمل بالشكل التالي:

يطلب رقم التلفون الذي زود بهذا الجاسوس بالطريقة العادية من أي مكان في العالم (ومن هنا تأتي اللانهاية في الاسم) كما لو كانت المخابرة عادية. وقبل أن يبدأ جرس التلفون بالإعلان عن نفسه، يضغط الطالب على مفتاح في جهاز صغير يولد نوتة (نغمة) ضمن مجال الترددات الصوتية أمام ميكروفون سماعة هاتفه، وما أن يلتقط الجاسوس الذي تم زرعه في التلفون الآخر هذه النوتة حتى يفصل جرس التلفون ويمنع رنينه، وفي الوقت نفسه يوصل ميكروفوناً حساساً (أو ميكروفون التلفون نفسه) إلى مضخم ومنه إلى أسلاك التلفون، كل ذلك من دون أن يصدر أي صوت من التلفون أو





الصور الفنية تخفي عدة التنصت

تتحرك سماعته. وهكذا يصبح التلفون «البريء» في الغرفة جهاز تنصت ينقل كل ما يدور فيها مباشرة إلى أذن المتنصت الذي قد يكون على بعد مئات الآلاف من الكيلومترات. وإذا صدف أن حاول شخص آخر أن يتصل تلفونياً بالشخص الذي يتم التجسس عليه، فإنه يحصل على إشارة «مشغول».

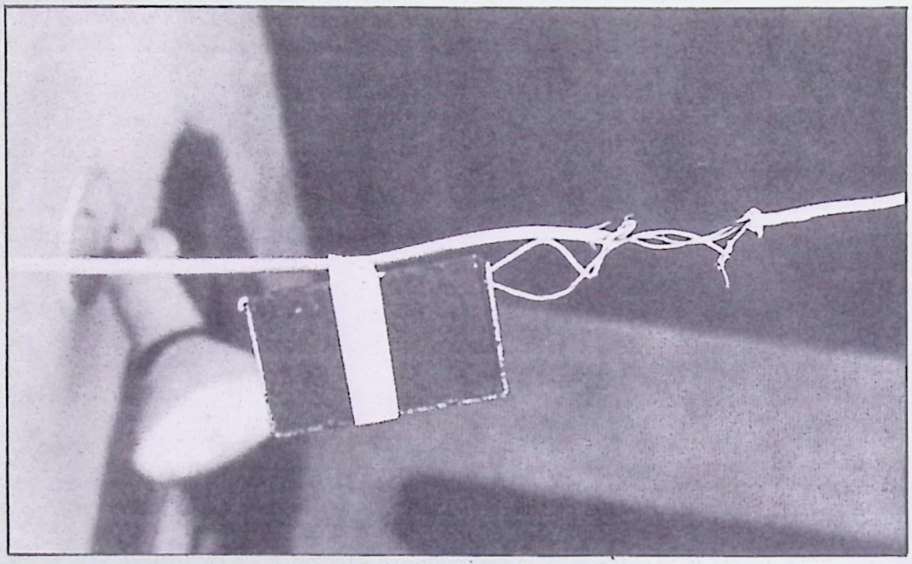
التنصت اللاسلكي

وهو يعتمد على وضع جهاز إرسال صغير في المكان المراد نقل معلومات صوتية منه.

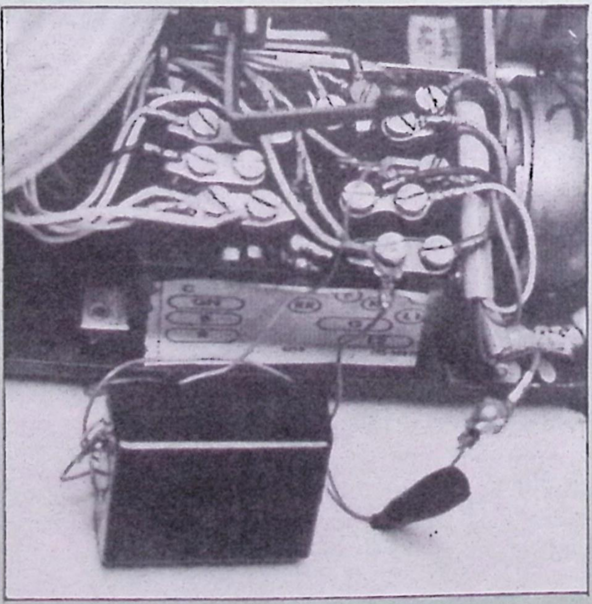
ويحوى هذا الجهاز ميكروفوناً حساساً جداً يلتقط كافة الأصوات ويعيد بثها إلى جهاز استقبال مجاور. وهذه الأجهزة متنوعة تنوعاً كبيراً. فمنها ما هو على شكل ساعة يد. ومنها ما هو على شكل قلم أو قداحة أو خاتم أو زر جاكيت أو حقيبة يدوية أو إطار نظارات الخ.. وهذه تستعمل في الحالة التي يكون فيها الشخص داخل غرفة الاجتماعات، والمطلوب نقل جو المباحثات إلى فريق آخر وتسجيله. أو أن الشخص الذي يحمل معه جهاز البث في أحد أشكاله لا يعرف أن القلم أو القداحة التي في يده والتي قدمت له كهدية تنقل كل ما يدور حولها من كلام. وهناك أيضاً جهاز التنصت السري الذي يجب إخفاؤه في الغرفة، وهذا بالطبع يتطلب الدخول إلى المكان وزرع الجاسوس فيه وتشغيله إذا كان من النوع الذي يلزمه مفتاح للتشغيل. وهناك الأنواع التي تبدأ بالعمل فور «سماعها» أصواتاً في الغرفة، وتتوقف عن العمل حال غياب الأصوات وذلك بهدف المحافظة على شحنة البطارية لأطول فترة ممكنة. وهناك أيضاً النوع الذي يعمل بوساطة ذبذبات تأتيه من الخارج.

ويبقى في كافة الحالات أن من أهم عناصر الجاسوس الإلكتروني الميكرفون الحساس ومصدر الطاقة اللازمة لعمل الجاسوس لمدة طويلة. وأنواع الميكرفونات عديدة جداً بتعدد الاستعمالات. فهناك الأنواع التي يمكنها «سماع» ما يدور خلف حائط حجري. وأكثرها يستعمل مبدأ إبرة أسطوانة الغرامافون ذاته مع مضخم خاص. ومنها ما يستعمل أنبوباً بلاستيكياً طويلاً يمكن إيصاله من خلال فتحات أو غيرها إلى أماكن يصعب الوصول إليها. وكون الأنبوب بلاستيكياً يجعله غير قابل للكشف بكاشفات المعادن. وأكثر هذه الميكروفونات تكون متصلة مباشرة بجهاز إرسال أو جهاز تسجيل. وكثير من هذه الأنواع تأتي على شكل صورة حائط مع إطارها الجميل الذي يخفي الميكروفون والبطاريات ذات الحياة الطويلة وجهاز الإرسال. وتقدم كلها هدية للشخص المنوي التجسس عليه. ومنها ما هو على شكل مصباح للقراءة قرب السرير أو أية أداة كهربائية أخرى يعمل فيها سلك الكهرباء نفسه هوائياً لبث كل ما يلتقطه الميكروفون المخفي ضمنها. وتستعمل هذه الأنواع عادة من قبل الأزواج الذين يشكون في ولاء زوجاتهم. وبعضها يأتي على شكل راديو عادي حالما يطفأ، تتحول السماعة فيه إلى ميكروفون وتقوم دارة الإرسال ببث كل ما يلتقطه الميكروفون.

وإذا كان المطلوب التنصت عن بعد على حديث يدور بين شخصين أو أكثر في مكان عام، مثل مقهى أو حديقة وليس ممكناً زرع جاسوس إلكتروني فيه، فيتعين اللجوء إلى الميكروفون البندقية، ويتم توجيه الميكروفون



اجهزة التنصت ضمن اجهزة الهاتف.



اجهزة التنصت على خطوط الهاتف

مُرْسِل لاسلكي منمنم

البندقية في اتجاه فم المتكلم فيلتقط كلامه من مسافة تصل الى مئة متر من دون التقاط أية أصوات جانبية أخرى، وبالرغم من مستوى الضجيج.

تتبع السيارات والأشخاص

ويستعمل لذلك أجهزة إرسال خاصة يمكن لصقها مغناطيسياً بالسيارة الملاحقة. ويبث الجهاز نوتة خاصة بتزامن خاص يمكن التقاطه بجهاز وشاشة خاصين يحدد مكانهما. ويمكن استعمال التقنية ذاتها مع أشخاص بوضع هذه الأجهزة في حقائبهم أو تثبيتها على المعطف بشكل مخفي. ومنها ما هو على شكل حبة دواء عادية الشكل يمكن ابتلاعها. وهذه تستعمل أحياناً إذا كان المطلوب تتبع شخص ما للوصول إلى شخص آخر. فمثلاً تختطف عصابة شخصاً ما لا يتم الإفراج عنه إلا إذا أفرج عن أحد أفراد العصابة المعتقلين. في هذه الحالة يعطى المعتقل نوعاً من الطعام يسبب آلاماً في المعدة مثلاً، وبعدها يعطي هذه الحبة الخاصة فيختفي وجع المعدة، ثم يطلق سراح المعتقل، ويتم تتبع حركاته عن طريق الذبذبات التي تبثها هذه الحبة من جسمه. كذلك توجد انواع من الأحزمة يلبسها عادة أولاد الأغنياء أو الأفراد الذين يخشى عليهم من الاختطاف. وتقوم ببث خاص ومنتظم يمكن أجهزة المتابعة من تحديد مكانها.

الليزر

وإذا كان المطلوب متابعة الحديث الدائر في غرفة مغلقة لم يكن بالإمكان زرع جاسوس فيها، أو في أحد الأشخاص داخلها، فإن «التجسس الإلكتروني» لا يقف مكتوف الأيدي، فإن تكنولوجيا حرب النجوم واستخدامات أشعة الليزر هي في خدمة المخبر الذكي.

فلما كان أي صوت يولد اهتزاماً في الأجسام الصلبة، فإن أي محادثة في الغرفة تجعل زجاج النوافذ يهتز اهتزازاً يتناسب مع الصوت الذي سببه. فإذا سلط شعاع ليزر مركز، وإذا التقط انعكاسه بوساطة جهاز استقبال خاص، فإن اهتزاز الزجاج سيعدل أشعة الليزر بالأصوات التي في داخل الغرفة (سيحمل المعلومات على أشعة الليزر)، ويمكن من ثم التنصت على ما يدور فيها.

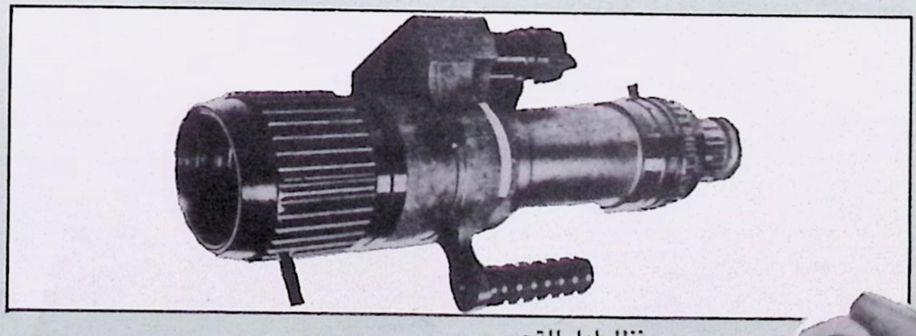
الرؤية الليلية

ويستعمل لذلك نوعان من المناظير: الأول يستعمل الأشعة ما دون الحمراء، والآخر هو عملياً مضخم للضوء. وكلاهما يسمح بالرؤية الليلية من دون استعمال أي ضوء، ويمكن مراقبة الأشخاص والتجسس على حركاتهم من دون لفت الأنظار. إذ أن كل ذلك يتم في الظلام ومن مسافة بعيدة. كذلك توجد مناظير خاصة يمكن بوساطتها الرؤية حول المنعطفات وأخرى خاصة يمكن إدخالها من ثقب المفتاح، وبعضها متصل بكاميرات خاصة للتصوير.

إن التجسس الإلكتروني أوسع استعمالاً مما يعتقده الكثيرون. فهو يتدرج من الحالات البدائية والبسيطة مثل وضع الخطيب ميكروفوناً ومسجلاً تحت سرير خطيبته بحجة انه يريد أن يعرف ما إذا كانت تشخر في نومها! إلى المخبرين الخاصين الذين يتابعون الزوجات أو الأزواج ليلتقطوا لهم صوراً أو تسجيلات، إلى الممارسات المماثلة التي تستعمل ضد السياسيين أو الأغنياء بهدف الابتزاز، مروراً بالشركات التجارية التي تعمل كل ما في وسعها لمعرفة ما يدور في الشركات الأخرى للحصول على الصفقات الكبرى أو إفسادها للشركات المنافسة، وصولاً إلى أجهزة الشرطة والبوليس التي تتنصت على خطوط الهاتف والمكاتب والأشخاص، وأخيراً لا آخراً أجهزة الدول الصغيرة والوسطى والكبيرة التي تعمل من دون كلل للتجسس وتجميع المعلومات حول ما يمكن الاستفادة منه أو عدم الاستفادة منه وعلى كافة المستويات: معرفة أصدقاء النظام وأعدائه. معرفة إمكانيات الدول الصديقة والدول العدوة، وكذلك معرفة تفاصيل المستوى العلمي والعسكري والاقتصادي ووسائل الهجوم والدفاع ونقاط الضعف والقوة لدى العدو. وتجند لهذه الاهداف طاقات تتراوح حسب إمكانيات الدول المعنية. وتكون هذه الامكانيات مذهلة بحق في مداها في حال الدول الكبرى.

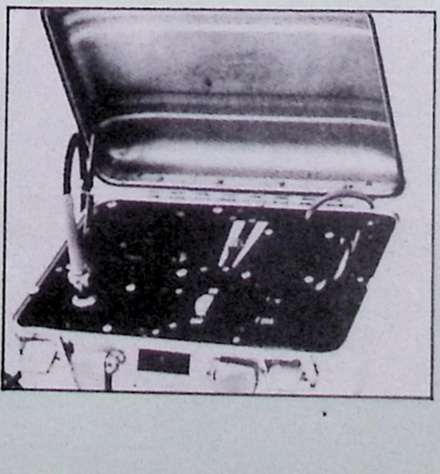
والحجة التي تستعملها كافة الدول لتبرير المبالغ الطائلة التي تصرف أو تهدر على هذه الأجهزة والمؤسسات هي دوماً وأبداً الحفاظ على أمن المواطن وأمن الدولة.

وهكذا ينام المواطن قرير العين، فيما يتفرج المخبرون على أحلامه بجهاز فيديو بالألوان ويتنصتوا على أفكاره بجهاز ستيريو□



منظار ليلي للتجسس

ميكروفون غير بريء



عدّة الشغل !

اقنعوه بالتجسس ولم يقنعوه بالتدخين

تم اكتشاف عدة شبكات تجسس في السنوات الأخيرة لحكم شاه إيران كانت تعمل لحساب الاتحاد السوفياتي. واهم الجواسيس الذين تم اكتشافهم كان ضابطاً برتبة عالية في جيش الشاه. وقد تمكن هذا الضابط من نقل معلومات سرية مهمة، يومياً ولمدة طويلة، بتقنية فائقة وتوقيت دقيق. وظلّ يفعل ذلك حتى كشفته دقة ملاحظة احد موظفي الأمن. فبعد أن تبين أنّ معلومات مهمة تتسرب بشكل مستمر إلى الاتحاد السوفياتي، ظلت أجهزة الأمن تحاول معرفة العميل الذي يقوم بتسريب المعلومات، ولكن من دون نجاح، حتى لاحظ احد موظفي الأمن أنّ هذا الضابط كثيراً ما يشعل قدّاحته في الاجتماعات، وبخاصة أمام الأوراق والخرائط المهمة والمواقع السريّة من دون أن يشعل سيجارته ويدخنها. فما كان من أجهزة الأمن سوى أن أخذت تراقبه عن كثب، حتى تبين لديها، بعد طول مراقبة، أن هذه القدّاحة البريئة المنظر كانت تحتوي على عدة أجهزة، مذهلة في تعقيدها وصغر حجمها، إضافة إلى كونها قدّاحة، وان هذا الضابط على أية حال لم يحصل عليها من احد افلام جيمس بوند!

فقد كان يوجد داخل تلك القداحة عدسة كاميرا خاصة لا تلتقط الصور على فيلم عادي صغير الحجم (فكون الفيلم يلزم إيصاله إلى جهة ما أو إرساله بطريقة ما يجعله قابلاً للكشف بسهولة)، لكنها تحتوي على دارة إلكترونية تحوِّل الصورة الملتقطة إلى نوعية الأعداد الرقمية ذاتها التي تستعمل في أجهزة الكمبيوتر (الحاسوب) وتخزنها في ذاكرة إلكترونية ذات سعة كبيرة، ثم يتم تشفير هذه المعلومات أوتوماتيكياً لدى تخزينها في الذاكرة.

وإضافة إلى ذلك، كان في داخلها جهاز إرسال كامل لا يكتفي ببث المعلومات المخزنة في الذاكرة على موجات راديوية بهوائي صغير، بل ايضاً يبثها كلها خلال وقت مختزل جداً لا يتجاوز بضع ثوان، وذلك لتفادي التقاط موجة البث وتحديد موقع جهاز الإرسال بأجهزة المسح الخاصة.

ولما كانت طاقة البث ضئيلة بالضرورة، نتيجة لصغر سعة البطارية التي تزوِّد القدّاحة بالتيار الكهربائي، كان لا بدّ من أن يكون جهاز الاستقبال لهذه المعلومات قريباً (على بعد بضع عشرات من الأمتار فقط).

وقد تبين أن جهاز الاستقبال هذا كان موجوداً داخل سيارة السفارة السوفياتية، التي كانت تغادر السفارة كل يوم مساءً في وقت ثابت وتتبع طريقاً متعرجاً يمرّ أمام بيت هذا الضابط. وفي اللحظة التي كانت تمر فيها السيارة من أمام البيت، كان الضابط يشعل القدّاحة بطريقة خاصة فتبث حزمة المعلومات المكثفة والمشفرة إلى جهاز استقبال خاص في السيارة. وبعد ذلك بقليل، كان جهاز إرسال آخر ذو طاقة أعلى داخل السيارة يعيد بث المعلومات، أيضاً لثوان معدودة إلى قمر تجسس صناعي، يعيد بدوره بثّ المعلومات إلى مركز استقبال في الاتحاد السوفياتي، حيث يتم فكّ الشيفرة وتحليل الإشارة وإعادة تركيب الصور. وهكذا فإن أجهزة المراقبة والمسح التي كانت تتنصت على أجهزة السفارة السوفياتية في طهران لم تكن تلتقط اية إشارات مشبوهة. وكانت العملية كلها تتم بسرعة فائقة ما بين القدّاحة والسيارة وصولاً إلى القمر الصناعيّ.

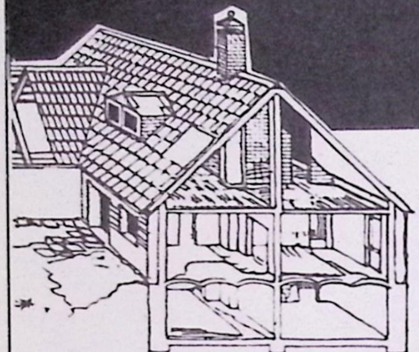
وقد ذهل خبراء «السي آي إي» CIA من تعقيد تكنولوجيا هذه القدّاحة بعد معاينتها، حتى إنهم راحوا يطالبون مؤسستهم بتزويدهم بأدوات مماثلة، لتساعدهم في الحرب غير المعلنة بين الجبارين، وكأن الأجهزة التي بين أيديهم اقل تعقيداً و«ذكاءً»!

وبقيت العبرة الأساسية، وهي أن المدخن الحقيقي هو الذي يجب أن يحمل قدّاحة بهذه المواصفات.

يبقى أن نذكر بحقيقة تعرفها غالبية أجهزة مخابرات الدول الكبرى، وهي أن اكثر من ٩٥٪ من المعلومات المراد معرفتها متوفرة وموجودة بصورة علنية، وما على أجهزة المخابرات سوى رصدها ومتابعتها وتحليلها وتبويبها واستخلاص النتائج المهمة منها. أما النسبة الباقية، فتتم محاولات الحصول عليها بالطرق الأخرى، مثل «شراء» الأشخاص، أو عن طريق الجواسيس والعملاء ورجال الأعمال والدبلوماسيين، أو الاستعانة بالأجهزة التقنية المتطورة.

aim

توفير الطاقة في المباني



العزل الحراري الجيد يمكن ان يوفر ٦٠٪ من الطاقة المهدورة

الشركة العربية لصناعة المواد العازلة تطرح انتاجها من مادة البيرلايت عازل الحرارة الذي اعتمدته اهم المكاتب الهندسية في العالم في مجالات:

- عمل مدة الميلان لاسطح المباني لتعطيها درجة عالية من العزل الحراري.
- تستعمل بين الجدران للمحافظة على الحرارة والتسرب من اجل العزل الصوفي.
- مدها تحت ارضيات البلاط حيث تعطي درجة عالية من العزل الحراري والصوتي.

الشركة العربية لصناعة المواد العازلة

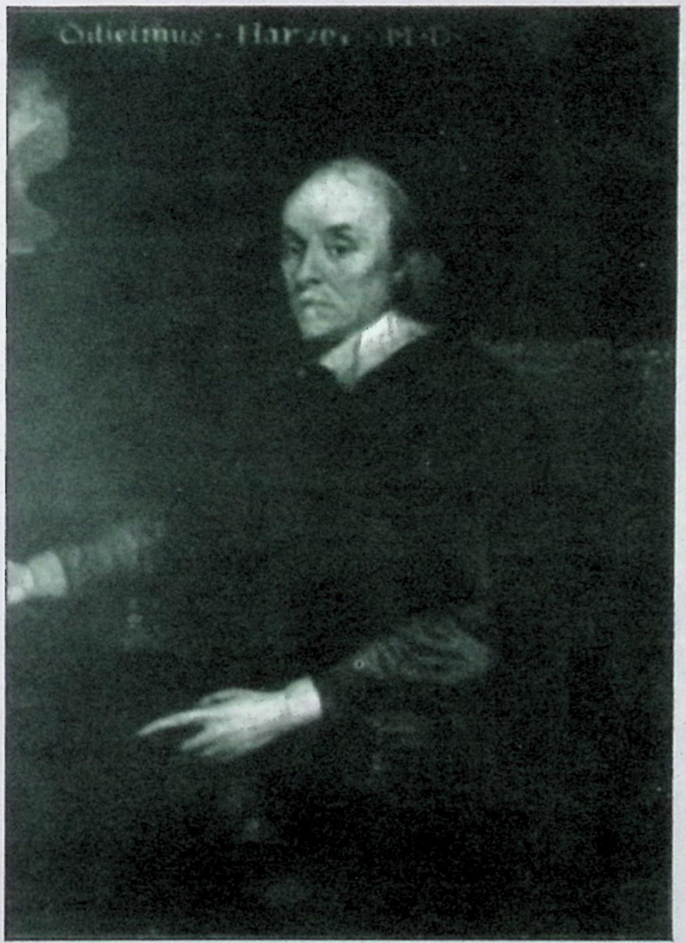
المدينة الصناعية - سحاب ص ب ٤١ الاردن
هاتف ٩٦٢/٦/٧٨٤٩٣٩

لدينا الاجهزة الفنية لتنفيذ كافة اعمال العزل الحراري

AIM - JOPERLITE

arab insulating materials co.
Amman Industrial Estate
P.O. Box 41, Sahab, Jordan
Tel 962/6/784939

وليام هارفي
مكتشف الدورة الدموية



□ «تتحدث أهم الأخبار الواردة من الريف عن مجموعة كبيرة من السحرة يظن أن لهم يداً في حدوث العواصف البحرية الخطيرة».

كانت تلك رسالة ذات أهمية في نظر الناس عام ١٦٣٤. إذ كان الناس آنذاك لا يزالون يؤمنون بالسحر والسحرة. وقد عهد إلى الدكتور وليام هارفي، طبيب الملك، أن ينظر في هذا الأمر. ويعود الفضل إليه في تبرئتهم بناءً على نتائج دراسته التي تضمنها تقريره.

بيد أن اعتبار الدكتور هارفي من عمالقة العلم ليس مرده إلى أنه أمضى حياته في تفنيد ادعاءات السحرة والمشعوذين في عصره، بل ينبع من كونه مكتشف الدورة الدموية. والحق أن رسالته لنيل درجة الدكتوراه، المكونة من ٧٨ صفحة، والتي نشرت عام ١٦٢٨ تحت عنوان «أطروحة في التشريح تتعلق بحركة القلب والدم في الحيوانات»، تشكل فتحاً علمياً رئيساً تقدم بعده علم وظائف الأعضاء بشكلٍ مطرد*.

ولد وليام هارفي في «فولكستون» في إنجلترا عام ١٥٧٨. وكان والده تاجراً غنياً اسمه توماس هارفي.

وقد عمل عضواً في المجلس التشريعي للمدينة، وأصبح فيما بعد رئيساً لبلديتها. وكان وليام واحداً من عشرة أطفال (سبعة أولاد وثلاث بناتٍ) في أسرةٍ كبيرةٍ كانت تنعم بالرخاء والصحة والسعادة.

وما إن بلغ وليام من العمر عشر سنوات حتى التحق بالمدرسة الملكية في «كانتربري» عام ١٥٨٨، وهو العام الذي شهد تدمير «الأرمادا» الإسبانية على يد الأسطول البحري البريطاني. وفي سن الخامسة عشرة التحق بكلية «كينز» في كامبردج. وقد كانت الكلية المذكورة محظوظة بالحصول على جثتين تعودان إلى اثنين من المجرمين لغايات الدراسة والتشريح، الأمر الذي أثار رغبة هارفي في دراسة الطب.

غير أن هارفي ما لبث أن التحق بالمعهد الشهير في بادوا في إيطاليا، مركز التعليم الطبي والعلمي في العالم في ذلك الحين، والذي استمد شهرته من «غاليليو» و «فيساليوس». ولسوء الحظ، فإن تأثير فيساليوس كان قد خفت آنذاك، وأهملت إنجازاته الكبيرة في علم تشريح جسم الإنسان، ومن ثم فقد تلقى هارفي دراسته هناك وفق أساليب «غالين» التي كانت ترجع إلى عدة قرون خلت.

وبطبيعة الحال، فإن هارفي لم يكن سعيداً بذلك. غير أنه لم يعرب عن شكوكه بصراحةٍ إلا بعد أن حصل على درجته الطبية، وقفل راجعاً إلى لندن حيث حصل على إجازةٍ لمزاولة مهنة الطب. وفي الوقت ذاته، انضم هارفي إلى كلية الطب في جامعة كامبردج زميلاً في الكلية المذكورة بعد ثلاث سنين من انضمامه إليها. كما عين هارفي طبيباً في مستشفى القديس بارثولوميو حيث ألقى العديد من المحاضرات القيمة في نظرية الطب.

وبفضل كفاءته وثقته بالنفس، أسس هارفي (الأسمر البشرة والصغير الحجم) لنفسه سمعة بوصفه قطباً من أقطاب مهنة الطب.

ومن الجدير بالذكر أن وليام هارفي أصبح طبيب البلاط الملكي في عهد الملك «تشارلز الأول». وقد عاش حياة مليئةً بالمتاعب في الوقت الذي كان فيه الملك تشارلز يخوض معركةً خاسرةً مع البرلمان ومع «أوليفر كرومويل». ولحسن حظ هارفي، فإنه كان قد استقر به المقام باحثاً في الطب في أوكسفورد عام ١٦٤٢، ولم يكن مرتبطاً بالملك

---

* نذكر ان ابن النفيس الدمشقي، رئيس اطباء مصر، المتوفى عام ١٢٨٨، قد وصف الدورة الدموية الصغرى في كتابه «شرح تشريح ابن سينا».

تشارلز الأول عندما ضرب عنق الأخير عام ١٦٤٩.

ولكن، ما الإنجاز العظيم الذي حققه هارفي والذي وضعه في هذه المكانة الرفيعة في تاريخ الطب؟ وكيف تم له ذلك؟

لقد انكبَّ هارفي على دراسة الحيوانات الحية، حيث قام بفتح تجويف الصدر وراقب خفقان القلب عن كثب، فلاحظ أن القلب يتحرك ثم يسكن بشكلٍ دوري ومنتظم. وقد أمسك هارفي قلب حيوان حي في يده، فتبين لديه أنه يكون قاسياً ثم ليناً بصورةٍ دوريةٍ، تماماً مثل عضلة الذراع التي تقسو وتلين عند ثني الذراع وبسطه. كما لاحظ أن القلب يصغر حجمه حين يكون قاسياً، ويكبر حجمه حين يكون ليناً.

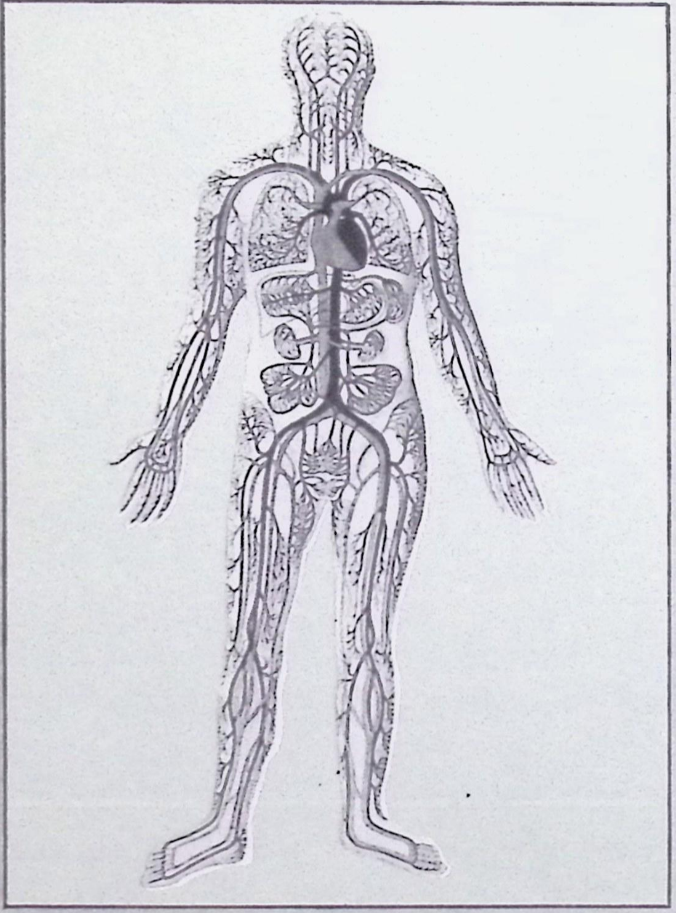
ومن ناحية أخرى فإن لون القلب يتغير هو الآخر؛ إذ إنه عندما يكون قاسياً وصغيراً يكون أكثر شحوباً منه عندما يكون ليناً وكبيراً. وبعد العديد من المشاهدات على حيواناتٍ عديدةٍ مختلفةٍ توصل هارفي إلى النتيجةِ التاليةِ:

«القلب عبارة عن عضلةٍ جوفاء. وعندما تنقبض هذه العضلة يقل حجم الفراغ داخلها فتدفع بالدم إلى الخارج، مما يجعلها شاحبة اللون. أما عندما تنبسط العضلة، فإن حجم الفراغ داخلها يزداد، فيندفع الدم إلى داخلها، فتغدو أشد حمرةً. وبعبارةٍ أخرى، يمكن القول إن القلب ما هو إلا مضخة».

وبعد أن توصل هارفي إلى هذه الحقيقة المهمة تتبع سريان الدم خلال الجسم فلاحظ أن الشرايين تنبض في اللحظة التي تنقبض فيها عضلة القلب. وعندما يجرح شريان ما، فإن الدم يندفع منه إلى الخارج على هيئة دفقات متتابعة.

ولقد قام هارفي بسد الشرايين في مواضع مختلفة، وتوصل إلى أن الشرايين ليست هي السبب في هذه الحركة النبضية، وإنما تعود هذه الحركة كلياً إلى عمل القلب.

وبعد ذلك وجه هارفي اهتمامه إلى كمية الدم التي تنتقل من خلال الشرايين. وقد قدر أن



مخطط للدورة الدموية في الجسم

القلب يضخ أونصتين من الدم في كل خفقة، وأن عدد خفقات القلب يبلغ ٧٢ خفقة في الدقيقة. بذلك فإن القلب يضخ أكثر من جالون من الدم في الدقيقة الواحدة، أو ما يزيد على الف وخمسمائة جالون في اليوم، الأمر الذي يبعث على الدهشة والاستغراب.

لذا تساءل هارفي: كيف يمكن ذلك؟ وقد أجاب عن تساؤله بقوله إن ذلك يكون ممكناً فقط إذا تحرك الدم في دائرة مغلقة، أي إذا بدأ من القلب وضُخ خلال الجسم ثم عاد ثانيةً إلى القلب. وقد أطلق هارفي على حركة الدم هذه اسم الدورة الدموية.

بعد ذلك، تفحص الدكتور هارفي تركيب الجسم مرةً ثانيةً وأجرى المزيد من التجارب. إذ فحص بعنايةٍ الشرايين والأوردة، فاكتشف أنها ليست سوى مسالك في اتجاهٍ واحد مجهزة بجنيحات تعمل عمل الصمامات.

وتسمح هذه الصمامات في الشرايين للدم بالحركة بعيداً عن القلب، في حين تعمل تلك التي في الأوردة على السماح للدم بالحركة في اتجاه القلب فقط. وقد برهن هارفي على ذلك بإجراء التجارب على الحيوانات. إذ فتح أحد الأوردة وادخل فيه مجساً فلاحظ أن المجس يتحرك بسهولةٍ عندما يدفع في اتجاه القلب، في حين أنه لا يتحرك إذا ما دفع في الاتجاه المعاكس وذلك نتيجة اصطدامه بالصمامات.

وبإجرائه المزيد من التجارب والتأكد من النتائج بعناية، فإنه سرعان ما توصل إلى رسم مخطط للدورة الدموية خلال القلب والشرايين والأوردة. وقد لاحظ وجود الكثير من الصمامات في مواضع مختلفةٍ من هذه الدورة والتي صممت خصيصاً بحيث تسمح بجريان الدم في اتجاه واحد.

ونحن نسمع في أيامنا هذه الكثير عن عملياتٍ مثيرةٍ يمكن من خلالها علاج أمراض القلب، كما نسمع عن صماماتٍ وأنابيب بلاستيكيةٍ وعن مضخاتٍ تحافظ على جريان الدم خلال الجسم بينما يقوم الجراحون بإجراء مثل هذه العمليات. ولا شك في أن كل ما ذكر يعد من معجزات الطب الحديث. ولكن، ما كان ذلك كله ليتحقق لولا الإنجازات العظيمة التي أحرزها ذلك العالم التجريبي العظيم: وليام هارفي.

ترجمة: حيدر المومني

عن كتاب: Giants of Science
by: Philip Cane, New York, 1961.

الصوفي بعد ألف عام

ستكون السنة المقبلة الذكرى الألف على وفاة عبد الرحمن الصوفي

بقلم: د. عبدالرحيم بدر

□ في غمار الموجة الحالية الجادّة لإحياء التراث العربي، نجد أن كثيراً من العلماء العرب القدامى قد وُضِعُوا في حقل البحث والدراسة والتحقيق، فاستعادوا مكانتهم في تاريخ العلم ونُفِضَ الغبار عن كثير من المنجزات التي كانوا قد قدموها للحضارة الإنسانية. غير أن الصوفي كان أقلهم حظاً في هذا الشأن.

وإذا نظرنا إلى تاريخ العلم التجريبي وما يحتاج إليه من عناء مرير وصبر طويل ودقّة ملاحظة ووضع الحقائق العلمية في نصابها الصحيح، فإن من الواجب علينا أن نضع الصوفي في القمة مع العلماء الذين قدموا الأيادي البيضاء، فأرسوا أسس العلم، ولا يزالون حتى يومنا هذا مرجعاً للباحثين والدارسين.

من هو الصوفي؟

هو أبو الحسين عبد الرحمن بن عمر بن محمد بن سهل الصوفي الرازي. وقد ولد في الريّ، إلى الجنوب الشرقي من طهران، فارس، ومن هنا كان أحد ألقابه الرازي. ولد في ١٤ محرم سنة ٢٩١ هـ، ٨ تشرين الثاني ٩٠٣م. وتوفي في ١٣ محرم سنة ٣٧٦ هـ، سنة ٩٨٦م. وفيه بلغت علوم الفلك ذروتها، الإغريقية وغير الإغريقية.

ولا يعرف إلا القليل جداً عن تاريخ حياته. كان على اتصال بسلاطين الدولة البويهية في فارس وبغداد، وخاصة بعضد الدولة (المتوفى سنة ٩٨٣م). وهناك ثلاثة آخرون من هذه العائلة يمر ذكرهم في كتاباته، أحدهم يسميه أحياناً «الأستاذ» وأحياناً أخرى «الرئيس» أبو الفضل محمد بن الحسين، وقد زار بصحبته دَينوَر سنة ٩٤٦ـ٩٤٧، وأصفهان سنة ٩٤٨ـ٩٤٩. وهذا الشخص هو نفسه ابن العميد (المتوفى سنة ٩٧٠)، وكان وزيراً عند والد عضد الدولة الذي كان اسمه ركن الدولة.

ويروي القفطي أن عضد الدولة إذا افتخر بالعلم والمعلمين كان يقول « معلمي في النحو هو أبو علي النسوي ، ومعلمي في حلّ الزيج هو الشريف بن الأعلم ، ومعلمي في الكواكب الثابتة وأماكنها وسيرها هو الصوفي » .

علم الهيئة (الفلك) قبل الصوفي

ازدهر الفلك العملي ـ أي رصد الأجرام السماوية وقياس مواقعها ـ ما بين القرن الثالث قبل الميلاد الى القرن الثاني بعده على أيدي العلماء الفلكيين الاغريق ، أبارخوس Hipparchus وطيموخارس Timocharis ومينيلاوس Menelaos وبطلميوس Ptolemy .

وقد تجمعت هذه الخبرات والأرصاد في كتاب واحد جامع مانع، وضعه بطلميوس في القرن الثاني الميلادي، وسمّاه العرب حين ترجموه «المجسطي» .

وقد نام علم الفلك بعدئذ نومة عميقة في أيام الرومان الذين لم تكن بهم رغبة فيه، شأنهم في ذلك شأن الأمة العربية في هذا العصر.

وعندما استقرَّ العرب في البلدان التي افتتحوها، راح الخلفاء يشجعون العلماء على ترجمة كلّ ما كان معروفاً من علوم عند جميع الأمم التي سبقتهم في الحضارة. وفي بداية القرن التاسع الميلادي، في أوائل العصر العباسي، ترجم «المجسطي» أكثر من مرة .

في هذا الكتاب، كان بطلميوس قد قسّم نجوم السماء الثابتة إلى ثمان وأربعين مجموعة Constellation ، سمّى العرب كلّ مجموعة منها كوكبة . وأطلق بطلميوس على كلّ كوكبة اسماً من الأساطير الإغريقية يتفق مع الشكل الذي أوحت به إليهم تلك الكوكبة. فكان هناك الدب الأصغر والدب الأكبر والعقرب والميزان والعذراء والأسد وما شابه ذلك. ورسم على كلّ كوكبة شكلاً بصور الاسم المسمّاة به.

وقد أعطى النجوم في كل كوكبة أرقاماً متسلسلة أصبحت تعرف بها. فالنجم رقم (١) من الدب الأصغر هو الذي نعرفه الآن بالنجم القطبي والذي سمته العرب الجدي، والنجم رقم (٦) من الدب الأصغر هو أنور الفرقدين، والنجم رقم (٧) هو أخفى الفرقدين، أي أن النجم (٦) مع النجم (٧) هما الفرقدان.. وهكذا. (أنظر الشكل ١).

وقد وضع بطلميوس جدولاً لكلّ نجوم الكوكبة ، ذكر فيه طول كل نجم وعرضه ، وذكر لونه وقدره (أي قوة لمعانه) .

وقد أخذ العرب كل هذا عن بطلميوس ونقلوه بحذافيره. فرسموا النجوم في مواقعها من الصورة، وسمّوا كل نجم برقم، وذكروا طول كل نجم وعرضه، ولونه وقدره. ولكنهم بدأوا بدراسة الفلك بعد بطلميوس بستة قرون، والنسخ التي عثروا عليها لا بدّ أن تكون قد أثّرت عليها عوامل عديدة : الزمن الطويل،والأخطاء في النسخ ، وسوء نقل التعليقات المكتوبة على هوامش النسخ . كل هذا ، بالإضافة إلى أن العرب في بداية الأمر كانوا لا يتقنون اللغة اليونانية ، ولهذا فقد كانوا في البداية بعيدين جداً عن نص كامل صحيح للمجسطي .

ويقول شيليرب في مقدمته لكتاب « صور الكواكب الثمانية والأربعين » ، الذي ترجمه إلى اللغة الفرنسية : « إن كلّ النسخ المتيسرة من المجسطي كانت عديمة النفع إطلاقاً. فمعظمها كان قد جرى عليها تغيير في الأرقام المنقولة ، وفيها من التعليقات الهامشية المتشابكة ما لا يستطيع أحد أن يفهم منها شيئاً».

بهذا المستوى البدائي الحائر المتعثر بدأ الفلك عند العرب . ولا نتوقع في الحقيقة غير هذا بعد ستة قرون من الزمن ، لا سيما وأن مكتبة الاسكندرية،التي كانت تحوي كنوز العلم والمعرفة، كانت قد تعرضت أكثر من مرة إلى الحريق والدمار أيام الرومان . وكان على الفلكيين العرب الأوائل أن يبدأوا من هذا المستوى حتى ظهر كتاب « صور الكواكب الثمانية والاربعين » لعبد الرحمن الصوفي .

(الشكل ١)

صورة الدب الأصغر كما هي في كتاب صور الكواكب

الحرف بالقرب من كل نجم يدل على رقم،لا على حرف . أ = (١) ، ب = (٢) ، جـ = (٣) ... النجم (١) هو النجم القطبي وكانت العرب تسميه (الجدي). النجمان (٦) و(٧) هما الفرقدان . الدب الأصغر كله تسميه العرب بنات نعش الصغرى . النجوم الثلاثة على الذنب (بنات) والاربعة التي على جسمه (النعش). لاحظ أن موضع القطب الفلكي الشمالي كان في أيام الصوفي بالقرب من النجم (٣) ، لكنه اليوم بالقرب من النجم (١) .

صور الكواكب الثمانية والأربعين

أعاد الصوفي كتابة قسم الرصد من «المجسطي» من جديد. أجل، لقد سار على هدى بطلميوس، واتبع طريقته، ولكنه رصد كلّ نجم في السماء، ووصف علاقته مع النجوم المجاورة وقاس طوله وعرضه وذكر لونه وقدره. ولهذا نجد الكتاب مليئاً بذكر أخطاء بطلميوس؛ فهذا النجم أخطأ في طوله،وهذا أخطأ في عرضه،وهذا أخطأ في لونه أو قدره، وهذا لم يذكره بطلميوس إطلاقاً.

إن الكتاب هو القسم العملي في الرصد من «المجسطي»، وهو بلا شكّ أشدّ إتقاناً من الأصل، حتى لو كان الأصل موجوداً بشكله الصحيح. فأرصاد الصوفي أدق من أرصاد بطلميوس نفسه. والطريقة التي اتبعها في الكتاب هي التالية:-

أولاً: ذكر اسم كل كوكبة بالعربية مترجماً عن بطلميوس كما هو وارد في المجسطي، مثل الدب والأسد والتنين والعقرب. وأسماء الكوكبات الأعلام التي تدل على أشخاص وضعها كما هي:Cepheus قيفاوس، Perseus برشاوس. وأحياناً ذكر تعريفاً للاسم بالعربية ثم ذكر الاسم اليوناني؛ Andromeda المرأة المسلسلة أو أندروميدا. ونجده في بعض الكوكبات التي لها أسماء عربية يقدم الاسم اليوناني ثم يذكر الاسماء العربية المعروفة: Lyra اللورا وتسمى أيضا السلحفاة والسلباق والصنج والمعزفة. وعرّب أسماء الحيوانات الخرافية: Cetus قيطس،Centaurus قنطورس.

ثانياً: أعطى كل نجم في الكوكبة الرقم الذي أعطاه إياه بطلميوس، وذكر البعد بينه وبين النجوم المجاورة له، بالرمح، والذراع والشبر والإصبع. وذكر قدر كل نجم ولونه، غير غافل عن كل خطأ وقع فيه بطلميوس.

وكان الرمح في قياساته يساوي (١٤) درجة، والذراع درجتين وعشرين دقيقة، والشبر ٤٦ دقيقة ،والإصبع ٤,٣ دقيقة. فنحن إذن أمام قياسات هي غاية في الاتقان.

ثالثاً: مع محافظته الكاملة على إبقاء أسماء الكوكبات يونانية، كما ذكرها بطلميوس، إلا أنه ربط أسماء النجوم كلّها باللغة العربية، وهذا ما نجد أثره حتى اليوم في أسماء النجوم في الفلك الحديث. وقد فعل ذلك عن طريقين:

أ) كان الأدب العربي مليئا بأسماء النجوم. وكان العرب يتناقلون في أيامه أسماء نجوم قد لا تكون مذكورة في الأدب والشعر. وكان الصوفي عندما يصل إلى الحديث عن نجم، يذكر اسمه العربي. فعندما يتحدث عن النجم رقم (١) في كوكبة الكلب الأكبر، يقول إنه الشعرى اليمانية، وهو أيضا الشعرى العبور، ويذكر الأسطورة العربية التي دعت إلى تسميته بالعبور. وعندما يذكر النجم رقم (١٤) من كوكبة الثور يقول إنه الذي عرفته العرب الدبران، وقد سمته بذلك لأنه يدبر الثريا في شروقها وغروبها. والنجم رقم (١٤) في كوكبة العذراء هو السماك الأعزل، ويذكر لماذا سموه أعزل، وهكذا.

وكانت العرب تطلق أسماء على تجمعات نجومية قد لا تكون في كوكبة واحدة، بل تمتد ما بين

عدة كوكبات، مثل الناقة وذراع الأسد المبسوطة والكف الجذماء والكف الخضيب والنسق الشمالي والنسق الجنوبي. وقد تكون في كوكبة واحدة، مثل الحوض وقفزات الظباء وبنات نعش، إلى آخره.

كل هذه التسميات حدّدها بالنجوم التي تتكون منها، ذاكرا أرقام هذه النجوم، بحيث أصبح الفلك الحديث يعرف هذه الأسماء بدقة لا مجال للخطأ فيها. ومن هنا نجد كثيراً من أسماء النجوم في الفلك الحديث مشتقة من هذه التي قال بها العرب.

ب) مع أنه حافظ على أسماء الكوكبات اليونانية، الا أنه ترجم أسماء النجوم التي وجدها في المجسطي إلى العربية. فهذا نجم فم الحوت Fomalhaut لأنه وجد أن بطلميوس وضعه في الصورة على فم الحوت الجنوبي، وهذا المرفق Marfik لأنه على مرفق الجاثي،وهكذا. إن العرب لم تعرفه بهذا الاسم، ولكنه لا يزال في الفلك الحديث يحتفظ به. فالأصل في الحقيقة لبطلميوس ولكنه يعرف الآن بالاسم العربي.

وعن هاتين الطريقتين نجد الفلك الحديث يزخر بالأسماء العربية في الأطالس والكتب. وبالإضافة إلى هذا كله، كان حين يأتي إلى منزل من منازل القمر، يحدد النجوم التي يتكون منها ذلك المنزل بالأرقام التي تعرف بها. فلم يعد هناك مجال للخطأ في معرفة كلّ منزل بدقّة.

رابعاً: كان الصوفي بعد ذلك يرسم صورتين لكل كوكبة، إحداهما كما ترى الكوكبة في السماء والأخرى كما ترى على الكرة السماوية.

كانت الكرات السماوية بدعة علمية لطيفة في القرون الوسطى. إنها تشبه اليوم البدعة العلمية اللطيفة الآخذة في الانتشار هذه الفترة، ألا وهي الكرة الأرضيّة. فنحن نراها في المكتبات والمعاهد العلمية، حتى في البيوت. كانت الكرات السماوية أيام الحضارة العربية تزيّن قصور الخلفاء والأمراء

وأصحاب الثراء . وكانت تختلف في حجومها وفي زخرفها ، فبعضها ترسم عليه النجوم بالفضة أو الذهب . وكان الصوفي نفسه بارعاً في صناعة الكرات السماوية . ويروى أن كرة سماوية فضية من صناعته لعضد الدولة كانت موجودة في القاهرة سنة ١٠٤٣م .

والصورة المرسومة على الكرة لكوكبة من الكوكبات يجب أن تكون مقلوبة عرضاً ، أي شرقها غرب وغربها شرق . ونظراً لأهميتها العلمية وانتشارها الواسع فقد رسم لها الصوفي صورة خاصة بها .

خامساً : في نهاية البحث عن كل كوكبة ، وبعد أن ينتهي من الخطى السابقة ، يضع جدولاً خاصاً بالكوكبة فيه ستة أعمدة :

١ ـ العمود الأول فيه رقم النجم بالأحرف .

٢ ـ في العمود الثاني صفة النجم وموقعه واسمه إذا وجد له اسم خاص .

٣ ـ عمود خصص للطول ، بالدرجات والدقائق ، أرقامها مكتوبة بالأحرف .

٤ ـ عمود يذكر إذا كانت الكوكبة جنوب مدار البروج أو شماله .

٥ ـ عمود يذكر العرض ، بالدرجات والدقائق ، وتذكر الأرقام بالحروف

٦ ـ العمود الأخير يضع عنوانه «الأقدار على ما وجدناها»، ويضع تقديره لمدى لمعان النجم بالأقدار الستة المعروفة آنذاك ، ويضع الرقم أيضاً بالحرف .

ونرى من هذا الترتيب أننا أمام كتاب على أعلى ما يمكن أن يصل إليه الرصد في تلك الأيام . وهناك فرقان في الواقع بينه وبين التكنولوجيا الحديثة .

الفرق الأول ، أننا نمتلك في الفلك في هذه الأيام آلات تقيس لنا الطول والعرض لا بالدرجات والدقائق وحسب ، بل بالثواني أيضا . أما الصوفي فكان يقيس بآلات تعتبر بدائية جداً ، فليس في قياساته سوى الدرجات والدقائق .

والفرق الثاني أن هناك آلات في العصر الحديث تسمى المقياس الضوئي Photometer تقيس شدة لمعان النجم حتى جزء في المائة من القدر. غير أن الأداة الوحيدة عند الصوفي لهذا النوع من الرصد هي العين، عين الصوفي وعيون مساعديه .

تقدم الاعتدالين

إن خطوط العرض وخطوط الطول على سطح الكرة الأرضية معروفة ثابتة . خط الصفر عرضاً هو خط الاستواء، وخط الصفر طولاً هو ذلك الذي يمر في جرينتش قرب لندن.

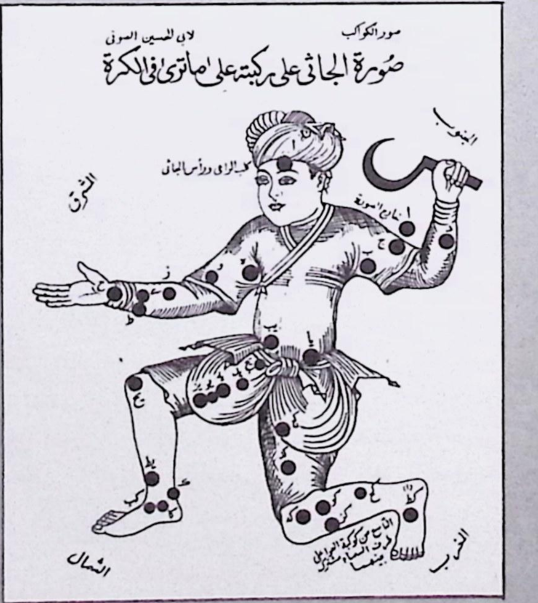
والإحداثات نفسها موجودة في الفلك . الصفر في خطوط العرض يبدأ من خط الاستواء الفلكي، ولكن ليس هناك جرينتش ثابتة في السماء لنبدأ منها خط الصفر في الطول. غير أن الفلكيين منذ القدم اتفقوا على أن يجعلوا نقطة الصفر في الطول هي النقطة التي يبدأ منها الاعتدال الربيعي. فمدار البروج (الخط الذي تسير فيه الشمس) يتقاطع مع خط الاستواء الفلكي في نقطتين : الأولى عندما تقطعه الشمس صاعدة في بداية الربيع ، والثانية حين تقطعه نازلة عند بداية الخريف . وتسمّى الأولى نقطة الاعتدال الربيعي والثانية نقطة الاعتدال الخريفي . والنقطة الأولى هي التي تبدأ منها نقطة الصفر في الطول .

ولكن هذه النقطة غير ثابتة في السماء . إنها تتحرك إلى الغرب حركة ضئيلة جداً . هذه الحركة تسمى تقدم الاعتدالين ، وهي نفسها التي ينتج عنها تغير موضع القطب الشمالي الفلكي .

انظر مرة أخرى إلى موضع القطب الفلكي الشمالي في خارطة الدب الأصغر للصوفي . إنه بعيد عن النجم الذي نعرفه الآن بالنجم القطبي .

كانت نقطة الاعتدال الربيعي أيام بطلميوس في برج الثور أو كوكبة الثور . وكانت أيام الصوفي في برج الحمل أو كوكبة الحمل . وهي في يومنا هذا في كوكبة الحوت أو برج الحوت .

وما دامت تتقدم إلى الغرب دائماً، فإن جميع قياسات الطول في الفلك تتغير من سنة إلى أخرى. وقد حسب الصوفي فوجد أنها تتقدم درجة واحدة كل ٦٦ سنة. وبناء على ذلك، فإنه قد زاد في قياسات الطول، بما يتناسب مع هذه المدة، ١٢ درجة و٤٢ دقيقة. ولهذا نجده عند جداول الكوكبات يضع دائماً في رأس الجدول جملة يقول فيها (بزيادة يب مب على ما في المجسطي في الطول). وفي لغة الأرقام بالأحرف،يب تعني ١٢، ومب تعني ٤٢، أي ١٢ درجة و٤٢ دقيقة.



العين المصيدة

كان الصوفي أول من ذكر اللطخات السحابية، وهي التي نسميها الآن في الفلك السدم. والسدم قد تكون عناقيد مجرية أو تجمعات كبيرة من الغاز والغبار الفلكي. وقد تكون أيضاً مجرة كبيرة ضخمة مثل مجرتنا، ولكننا نراها في حجم صغير نسبياً.

لقد وصف الصوفي لطخات سحابية من كل هذه الأنواع. ولكنه كان أول من وصف اللطخة السحابية في كوكبة المرأة المسلسلة أو سديم أندروميدا، وهي التي عرف الفلكيون عنها في القرن العشرين بأنها مجرة مستقلة قائمة بذاتها، قد تكون أكبر من مجرتنا، وتبعد عنا مليونين من السنوات الضوئية.

ومع أن هذا السديم يُرى بالعين المجردة وإن يكن قليل الوضوح، إلا أن اول من لاحظه من الأوروبيين هو سيمون ماريوس سنة ١٦١٢م، أي بعد أكثر من ٦٠٠ سنة من الصوفي.

إن الذي يقرأ كتاب صور الكواكب يشعر بأن الصوفي راصد أصيل، لا تكاد تفلت من عينيه صغيرة ولا كبيرة في السماء. وهو لكثرة تعليقه على بطلميوس يجعلك تشعر أيضاً بأن بطلميوس كان مقصراً في الرصد. فهذا النجم لم يذكره، وهذا أخطأ في لونه،وذاك أخطأ في قدره، وفي هذه البقعة من السماء نجوم كثيرة لم يذكرها. إنك تخال أنه معلم مصحح لبطلميوس وتخشى عليه أن يسقطه في الامتحان!

قداسة بطلميوس

بالإضافة إلى اللطخات السحابية، راعى الصوفي أشياء أخرى خفيت عن بطلميوس أو رآها ولم يكتب عنها. كانت هناك نجوم قريبة من بعض الكوكبات، أو بعيدة عنها، لم يصنفها بطلميوس ضمن أي كوكبة من الكوكبات الثمانية والأربعين. وبناءً على ذكر الصوفي لهذه النجوم العديدة هنا وهناك، نجد الدكتور نظام الدين يقول في المقدمة التي وضعها لكتاب صور الكواكب بأن الصوفي هو أول من لاحظ الكوكبات الجنوبية التي تعزى إلى الفلكيين المحدثين.

ولست أوافق الدكتور نظام الدين على رأيه المتحمس هذا. فالصوفي يذكر هذه النجوم ذكراً عابرا دون أن يضعها في كوكبات جديدة. وقد كان في استطاعته أن يفعل. وَفَضْلُ إدخالها في الفلك يعود إلى الفلكيين المحدثين. فعلى الرغم من السيطرة الفلكية التي كان الصوفي يكتب بها، إلا أنها لم تصل إلى الحد الذي يجعله يزيد عدد الكوكبات إلى تسع وأربعين أو خمسين أو أكثر. فالقداسة التي أضفاها العلماء العرب على بطلميوس كانت تقف حائلاً دون ذلك. وهي في الواقع قد وقفت حائلاً دون خطوات متقدمة أخرى عند غيره من العلماء العرب.

تقويم الكتاب

لا أظن أنني أبالغ عندما أقول بأن القسم العملي من المجسطي، الذي يتعلق برصد الكواكب الثابتة (النجوم)، قد أعاد الصوفي كتابته من جديد. وهذه الفتات المبعثرة المليئة بالأخطاء وسوء الترجمة من المجسطي قد كتبت مرة ثانية. هذا إلى أنه ربط علم الفلك العملي مع النجوم التي عرفها العرب، وحدد منازل القمر، وجعل علم الفلك كأنه انطلق من البادية.

والقيام بهذا الانجاز الضخم، مع هذه الدقة في القياسات والاتقان في العمل، هو الذي جعل الكتاب مرجعاً رئيسياً، بل المرجع الأساسي الذي لا غنى عنه لكل راصد أو واضع زيج أو جدول للكواكب في القرون الثمانية اللاحقة، حتى القرن الثامن عشر.

ويعتبر مؤرخو علم الفلك أن ذروة ما وصل إليه الفلك العربي في الرصد هي كتب ثلاثة:

١ ـ صور الكواكب الثمانية والأربعين للصوفي (في القرن العاشر الميلادي).

٢ ـ الزيج الحاكمي الكبير، لابن يونس المصري (في القرن الحادي عشر).

٣ ـ الزيج السلطاني، لأولغ بيك (في القرن الخامس عشر).

وعلى أية حال، فإن الزيجين الأخيرين وكل ما وضع بعد ذلك من أزياج وجداول للنجوم كانت تعتمد على كتاب صور الكواكب.

والبيروني في موسوعة (القانون المسعودي)، في الفصل الثاني من المقالة التاسعة، يشيد بالصوفي لتصحيحه أخطاء المجسطي فيقول: «... والاجتهاد في تقويم ما عثر عليه أبو الحسين ابن الصوفي على اختلال منه (أي من بطلميوس) بعد استنكار أمره (أي أمر بطلميوس) والتعجب منه في قلة احتزازه لتولي تصحيح ذلك». وعندما يضع جداول للنجوم يخصص عمودين، أحدهما للأقدار التي وضعها بطلميوس والثاني للأقدار التي وضعها الصوفي.

حتى الجداول التي أخذ الفلكيون الأوروبيون يضعونها

فيما تلا من قرون، كان كتاب صور الكواكب هو المرجع الأساسي لها.

أكتفي بالحديث عن هذا العمل الفريد الخارق الجبار الذي قام به الصوفي في صور الكواكب،

إن كل كتاب يبحث في شؤون الرصد، وضع بعد القرن العاشر الميلادي، كان يضع الصوفي المرجع الأساسي (أعني كتابه صور الكواكب). فهو المرجع الذي يفتخر كل مؤلف بالرجوع إليه.

وقد دام ذلك ثمانية قرون طويلة. حتى إن الفلكي الايطالي بياتسي Piazzi، عندما وضع كتابه مواقع النجوم سنة ١٨١٤، أخذ من الصوفي ٩٤ اسماً من أسماء النجوم.

بهذا القدر من الإيضاح والذي ترك أثره على الأجيال التالية من الفلكيين في الشرق والغرب. لكن هناك معلومات أخرى لا بأس أن يتزّود بها القارىء، أوردها على شكل رؤوس أقلام.

الترجمات الموجودة لكتاب صور الكواكب هي مخطوطات باللاتينية والفارسية والفرنسية (ترجمها شيلليرب)، وهناك كتاب خاص عليه تعليق بالإسبانية.

الكتب التي ألفها الصوفي:

صور الكواكب الثمانية والأربعين (وهو الوحيد المطبوع)، **كتاب العمل بالاسطرلاب** (مخطوط)، **استعمال الكرة السماوية** (مخطوط)، **كتاب التذكرة** (مخطوط)، **كتاب مطارح الشعاعات** (مخطوط).

كوكبة القوس كما ترى في نسخة لاتينية عن كتاب الصوفي

الأسماء التي عرف بها الصوفي في الغرب:

الاسم الشهير الذي يعرف به الآن هو Azophi. ولكن هناك أسماء أخرى قد تمرّ بالباحث في الكتب وهي: Abuhassin Ebennesophy, Ebenuesophus, Abulfazen, Ilbermosphim, Jeber Mosphem.

الصوفي على القمر

هناك فوّهة خاصّة من فوهات القمر باسم الصوفي Azophi في الربع الجنوبي الغربي من القمر، إلى الجنوب مباشرة من فوهة جابر Geber، الذي هو جابر بن الأفلح، الفلكي الأندلسي في القرن الثاني عشر الميلادي.

الأرجوزة

هناك أرجوزة طويلة تتحدث نظماً عن الكوكبات والنجوم، مطبوعة مع كتاب صور الكواكب في الطبعة التي نشرتها وحققتها دائرة المعارف العثمانية، بحيدر أباد - الدكن، الهند، سنة ١٩٥٤. ويقول الناشر بأنها من تأليف ابن العالم الذي نتحدث عنه.

وبينما يضع الأستاذ قدري حافظ طوقان في «تراث العرب العلمي» الأرجوزة ضمن مؤلفات الصوفي نفسه، نجد أن الدكتور بول كونيتش يستبعد أن تكون الأرجوزة من مؤلفات الصوفي، أو حتى من مؤلفات ابنه، لأن الأرجوزة مهداة إلى أمير من الأمراء في منتصف القرن الثاني عشر، أي بعد أيام الصوفي وابنه بمدة لا بأس بها.

مراجع هذه المقالة

١ - بول كونيتش، Dictionary of Scientific Biography, Vol. XIII, New York, 1976, Al-Sufi, Page 149, by Paul Kunitzsch.

٢ - م نظام الدين. نبذة صغيرة بالإنجليزية. عن طبعة صور الكواكب التي نشرتها دائرة المعارف العثمانية بحيدر اباد الدكن الهند

٣ - مقتطفات من مقدمة شيلليرب للترجمة التي قام بها لصور الكواكب وهي موجودة في الطبعة نفسها لدائرة المعارف العثمانية

٤ - المقدمة التي كتبها الدكتور ونتر Winter من جامعة إكستر. للطبعة نفسها

٥ - تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك. قدري حافظ طوقان - الطبعة الثالثة. سنة ١٩٦٣. نشر دار القلم. القاهرة

٦ - الفلك عند العرب. الدكتور عبد الرحيم بدر. لم يطبع بعد

٧ - القانون المسعودي. للبيروني. نشر وتحقيق دائرة المعارف العثمانية بحيدر أباد - الدكن. الهند. سنة ١٩٥٦

٨ - اثر علماء العرب والمسلمين في تطوير علم الفلك. الدكتور علي عبد الله الدفاع. نشر مؤسسة الرسالة. بيروت. سنة ١٩٨١

٩ - تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه. الدكتور عبد الحليم منتصر. دار المعارف. القاهرة. سنة ١٩٨٠

١٠ - بسائط علم الفلك. يعقوب صروف. منشورات المقتطف السنة غير مذكورة.

اما الكتاب الذي هو موضوع الدراسة. فهو من طبع دائرة المعارف العثمانية. بحيدر اباد - الدكن، الهند. ومن تحقيقها، سنة ١٩٥٤ وهناك نسخة مصورة عنها تصويراً دقيقاً. نشرتها دار الافاق الجديدة في بيروت. وقد شطبت عن الغلاف كل ما يمتّ لدائرة المعارف العثمانية وكتبت بدل ذلك تحقيق لجنة إحياء التراث العربي. في دار الآفاق الجديدة

بحثاً عن الكم

فرنر هايزنبيرغ

عرض لكتابيْ :

(١) الكم والمكان والزمان ـ البحث يستمر
Quantum, Space and Time - The Quest Continues, Cambridge UP.

(٢) هايزنبيرغ: أعماله الكاملة، السلسلة ب: مراجعاته العلمية، خطبه، وكتبه.
Heisenberg: Collected Works, Series B: Scientific Review Papers, Talks, and Books, Springer.

□ هذا العام (١٩٨٥) حافل بالأعياد والمناسبات المتعلقة بفيزياء الكم. ففيه تمر الذكرى المئوية على ميلاد «نيلزبور» في عام ١٨٨٥. كما تمرّ ستّون عاماً على مولد التبصّر الذي أحرزه «هايزنبيرغ» والذي قاده، هو وكلاً من «ماكس بورن» و «بول ديراك» و «إرفن شرودنغر» و «بور»، إلى وضع نظرية متكاملة ومنطقية ومتوافقة مع ذاتها، تصف سلوك الجسيمات دون الذرّيّة، أعني «نظرية الكم» quantum Theory

ولا تزال تلك النظرية تعدّ حجر الزاوية في بناء الفيزياء الحديثة، وهي في ذلك تفوق أهمية نظرية النسبية العامة ذات الصيت الأوسع. فعلى الرغم من أن الأخيرة تعلمنا بعض الحقائق المثيرة حقا عن الكون بصورة عامة، فإنها ليست بذات فائدة عملية في مساعدتنا في فهم الجزيئات المعقدة أو الليزر أو الإلكترونيات مثلاً .

والحق أنه، خلال الخمسة والعشرين عاما التي خلت، تقدّم من بقي من روّاد فيزياء الكم في السنّ، وقلّة منهم هم الذين لا يزالون على قيد الحياة. فبموت بول ديراك في العام الماضي انفصم آخر رابط مباشر مع تلك المجموعة الصغيرة التي حولت مجرى الفيزياء في عامي ١٩٢٥ و ١٩٢٦.

ومع وصول الروّاد سن الشيخوخة، فقد كُرموا جميعا من خلال المؤتمرات والندوات، ومن خلال الكتب التي نشرت في مناسبات سنوية من مثل عيد الميلاد الثمانين لأحدهم، أو في مناسبة أكثر إثارة للأسى كذكر رحيل زميل.

ومع دخول مؤرخي العلوم في معترك البحث المحموم في جذور الكم على الأقل منذ الخمسينات، فإن ثورة الكم في طريقها لتصبح أكثر الثورات العلمية توثيقا في التاريخ. والحق أن المجلدات الأخيرة في هذا المضمار، والتي تعود بطرقها المختلفة إلى العشرينات، لا تمثل سوى القمة الظاهرة لجبل جليدي ضخم من الأعمال، ويا لها من قمة !!

إن كتاب الكم والمكان والزمان لهو في الحقيقة ثلاثة كتب في كتاب واحد.

والجزء الأول منه هو سلسلة من البحوث المنشورة في عام ١٩٨٢ احتفالاً بعيد الميلاد التسعين للعالم الفرنسي لوي دي بروي (برولي) de Broglie.

أما الجزء الثاني فيتألف من بحوث نشرت أيضاً عام ١٩٨٢ تكريما ليوجين فجنر في مناسبة عيد ميلاده الثمانين، في حين كُرس الجزء الثالث لبول ديراك في مناسبة عيد ميلاده الثمانين الذي جاء ضمن العام نفسه.

وقد ظهرت البحوث التي

يتضمنها هذا الكتاب أصلاً في مجلدات متفرقة من الدورية العلميّة الموسومة «أسس الفيزياء» The Foundations of Physics. وبعكس العديد من مثل هذه المجلدات التي تضم مجموعات من البحوث والمقالات، فإن هذه البحوث تلتحم معاً في وحدة عضوية لتشكل كتاباً بكل ما في الكلمة من معنى - كتاباً جميل المظهر، مليئاً بالمعلومات والتبصّرات القيمة والنوادر العرضية التي تهم المتخصص.

كذلك، فإن المدى الذي تغطيه هذه المجلّدات واسع بحق. فهو يتراوح بين شرحٍ للكيفية التي أبدع بها دي بـرولي فكرة ازدواجية الجسيْم - الموجة، مكتوب بلغة يستطيع أي عالم أن يفهمها من دون عناء، وبين عرض لنظرية ديراك - فيل الثنامترية - Bimetric Dirac Weyl Theory وغيرها من الموضوعات المعقدة الموجهة إلى المتخصصين المتضلعين بهذه الموضوعات.

وتتضمن قائمة المشاركين في كتابة هذه البحوث علماء من أمثال: جون ويلر John Wheeler، وبلاس كابريرا Blas Cabrera، وجيانت نارليكار Jayant Narlikar، وكارل بوبر Karl Popper، بالإضافة إلى حوالي أربعين آخرين. إن هذه المجلّدات هي بالفعل إضافة أساسية إلى أي مكتبة في فيزياء الكم أو تاريخ العلم.

لكن حتى هذا المجلد الضخم لا يمثل سوى قشوة سطحية Surface skimming لموضوعات قليلة في هذا المجال (فيزياء الكم). وبإمكانك أن تحصل على فكرة أحسن بكثير عن مدى عمق هذه الثورة في الفيزياء من خلال مجموعة من الكتب، لا البحوث، في طور النشر حاليا إحياء لحياة فرنر هايزنبيرغ وأعماله.

لقد بدأ هذا المشروع الضخم بمجلد يتضمن جميع الأوراق العلمية التي كتبها الرجل العظيم. وسيليه مجلد آخر (هو الآن تحت الطبع) أسهل استيعابا من الأول ويتضمن عمليا جميع مراجعاته العلمية وخُطَبه وكتبه، باستثناء كتاباته الموجهة إلى العامّة.

والحق أن هذا المجلد الأخير أسهل استيعابا لسببين، أولهما: طبيعة المادة نفسها، فهي توجه أفكار هايزنبيرغ إلى جمهور من العلماء خارج مجاله، وثانيهما: هو أن معظم مادة الكتاب باللغة الإنجليزية. ولقد مُهد لهذا المجلد بمقدمة سِيرِيَّة (تتحدث عن سيرة حياة هايزنبيرغ) مكينة توفر إطاراً للأعمال المطروحة، لكنها لا تلبث أن تغوص في قلب التفصيلات العلمية الفنية في الصفحة الثالثة والعشرين.

ويكفي هذا المجلد أهمية، لأي امرىء ذي اهتمام جدي بالكيفية التي تطور بها علم القرن العشرين، أنه يتضمن طبعة جديدة لكتاب هايزنبيرغ المتعلق بالنظرية الكمية، والذي وضعه هايزنبيرغ عام ١٩٣٠. لكنه، في واقع الحال، يصل بنا إلى السبعينات، مبينا منجزات هايزنبيرغ في صدد الجسيْمات الغريبة والكهروديناميكا الكمية، والتي تظهر مبلغ النشاط الذي ظل هايزنبيرغ يبديه حتى موته عام ١٩٧٦.

إن السيرة الذاتية التي تتخلل السرد العلمي في هذا المجلد تجعله من الممكن أن يستقطب اهتمام جمهور واسع من الناس. فقد بقي هايزنبيرغ، بعكس العديد من زملائه، في ألمانيا النازية إبّان الحرب العالمية الثانية، وحافظ بذلك على تماسك الفيزياء في ألمانيا.

وعلى الرغم من مقته الشديد للنظام النازي، إلا أنه رأى أن من واجبه البقاء والجهاد في سبيل القيم العلمية التقليدية. وفي أثناء ذلك، طوّر فريقه مفاعلاً نوويا، كان في بادىء الأمر متقدما قليلاً على الجهود المماثلة للحلفاء في هذا المضمار. إلا أنه لم يصل الى الدرجة الحاسمة بفعل صعوبات الحصول على مزيد من اليورانيوم في السنوات الأخيرة للحرب. والحق أنه لم يتم بذل أي مجهود ألماني حقيقي لإنتاج قنبلة نووية خلال الحرب. ويعود السبب في ذلك، جزئيا على الأقل، إلى أن هايزنبيرغ كان حريصا على توجيه البحث بعيداً عن ذلك الهدف.

ويوجد في هذا المجلد بحثان مهمان إلى جانب بعضهما؛ أحدهما باللغة الانجليزية، نشر في مجلة «الطبيعة» Nature في عام ١٩٤٧، ويصف البحوث الألمانية في مجال الطاقة النووية، والآخر باللغة الألمانية، يتحدث عن الموضوع نفسه، لكن بتفصيل أكثر وبالرسومات والأشكال التوضيحية، وبالإمكان فهمه بسهولة إذا كان لدى المرء إلمام بسيط باللغة الألمانية، وكان في حوزته مقالة مجلة «الطبيعة» لينهل منها.

وإني لأجزم بأن هذا التبصر في حقبة من تاريخ البحث العلميّ ما زالت مبهمة لهو لبّ المجلد (وبالمناسبة، فإن هذا المجلد يعد رديفا ممتازاً لكتاب «الاغتراب الباطني» Inner Exile الذي صدر أخيراً عن دار نشر بيركهويزر Birkhäuser في بوسطن، والذي تعود فيه أرملة هايزنبيرغ بالذاكرة إلى أيام الحرب).

وبعد انتهاء الحرب، بالطبع، برز هايزنبيرغ بوصفه المحور في عملية بناء الصرح العلمي في ألمانيا، وفي قلب ما كان يعرف «بمعاهد القيصر فيلهلم» إلى ما أخذ يعرف «بمعاهد ماكس بلانك».

ولم يبدأ هايزنبيرغ ينال الاعتراف الكامل بمنجزاته إلا الآن، بعد مرور أربعين عاما على انتهاء الحرب العالمية الثانية، وبعد أن زال ما علق به من وصمات كنتيجة لاتخاذه القرار بالبقاء في وطنه في أثناء الحرب.

وبالاضافة إلى ما سبق، هناك مجلد ثالث لأعمال هايزنبيرغ، نشر من قبل «بايبر» Piper، يتضمن جميع كتاباته الموجهة إلى عامة الناس. ولهذا المجلد جمهور أوسع مما لكافة المجلدات الأخرى المذكورة. غير أن معظم هذه الأعمال باللغة الألمانية، والقليل من الفيزيائيين اليوم لديهم إلمام كافٍ بهذه اللغة.

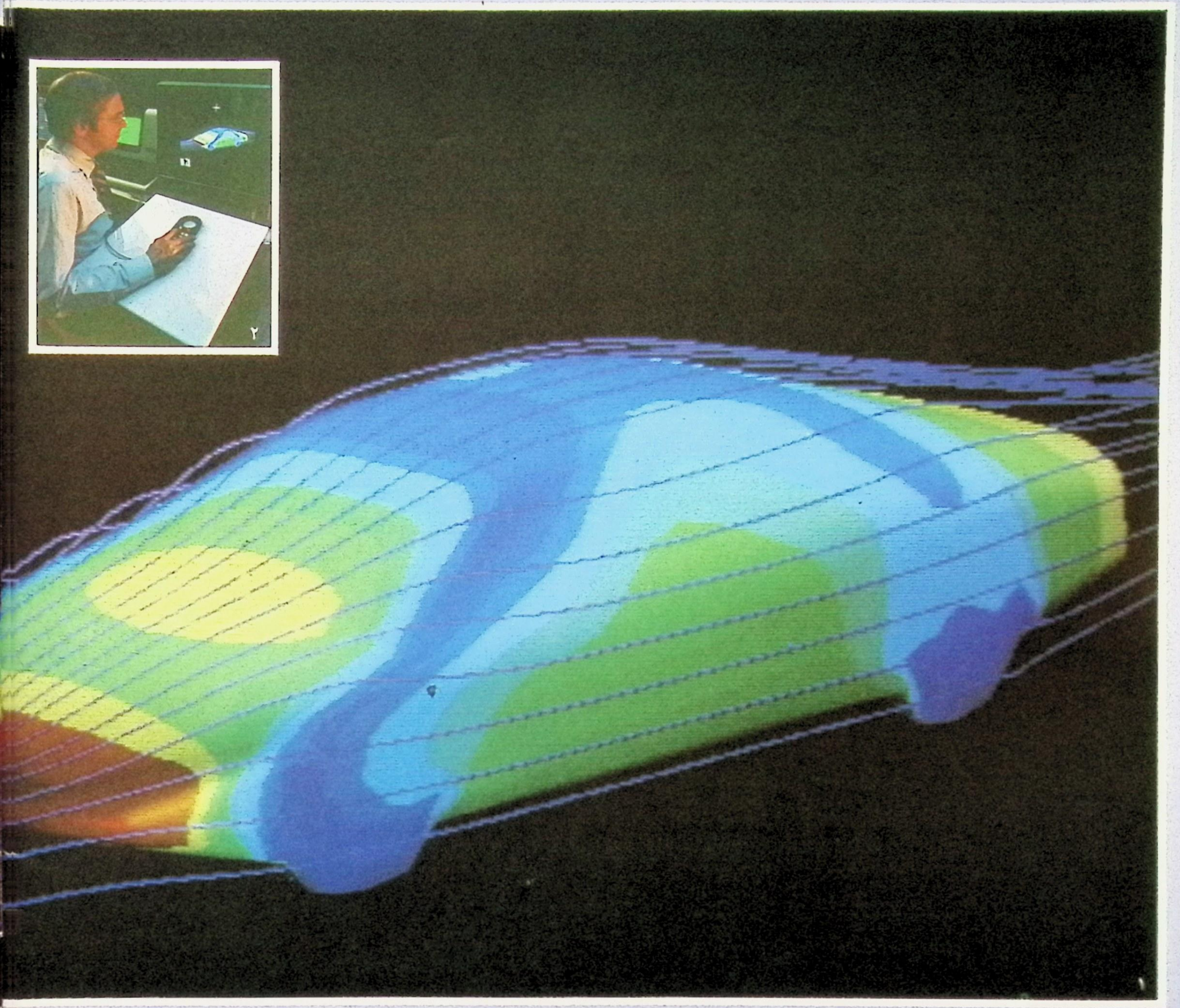
إن جميع الكتب التي ذكرت، باستثناء كتاب «الاغتراب الباطني»، كتب متخصصة إلى حد كبير. إنها ليست للقارىء العادي العابر. إلا أنها بالفعل تعنى بأعظم إنجاز للعقل البشري، ومن ثم فهي تستحق ما قد تبذله العقول العادية من جهد كبير للنفاذ إلى صلبها. □

عرْض: جون غريبين

ترجمة: محمود أحمد عويضة

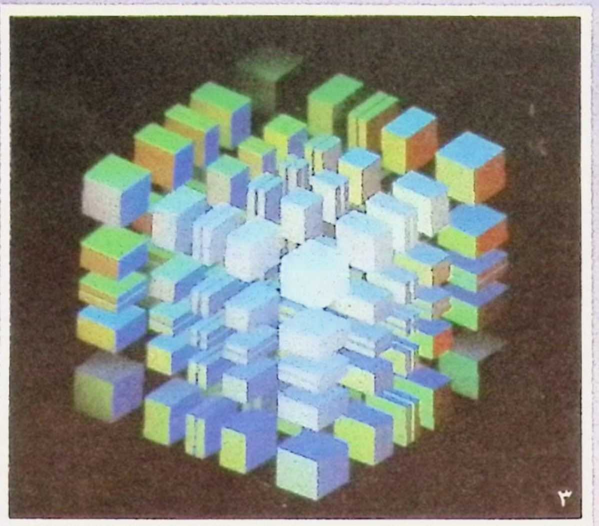
عن:

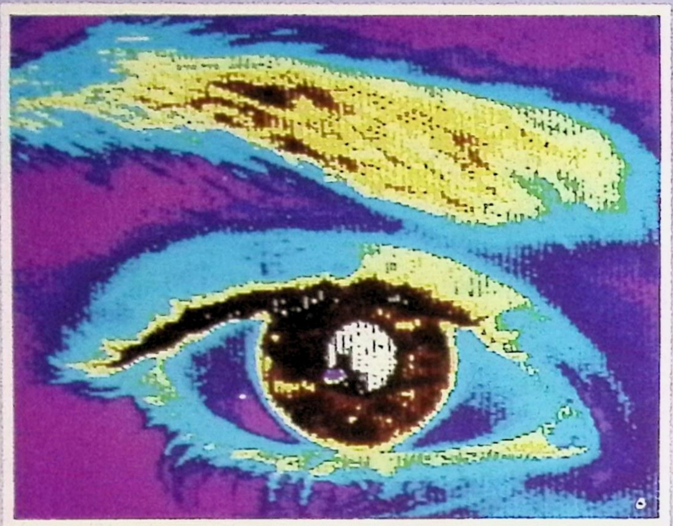
New Scientist, 18 Apr; 1985

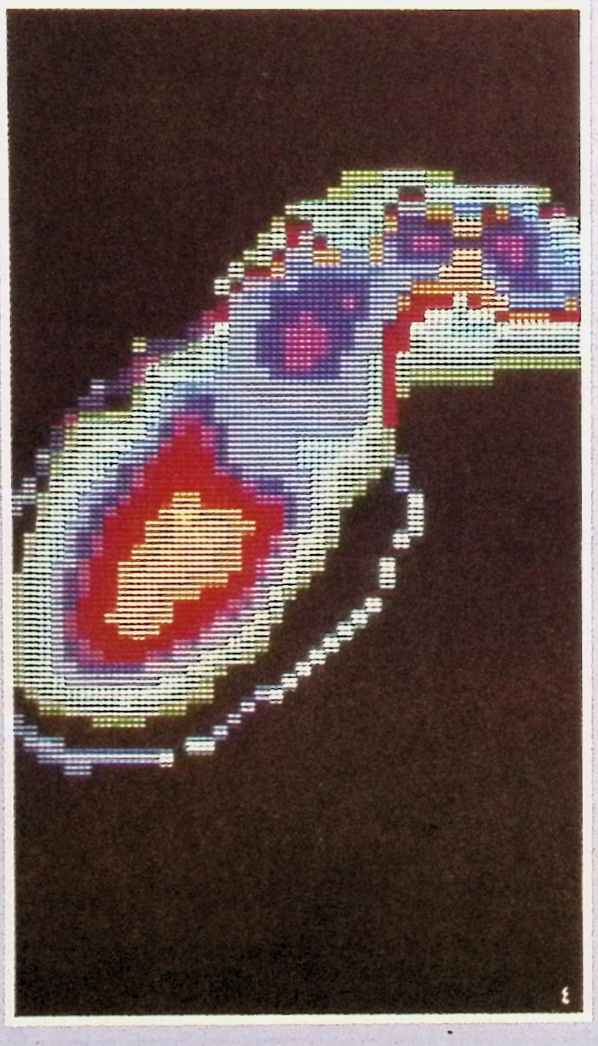


١ ، ٢ تصميم الشكل الانسيابي لسيارة جديدة بالكمبيوتر في شركة جنرال موتورز الأميركية

الرسم التصويري بالكمبيوتر
COMPUTER GRAPHICS







٣ تركيب الصورة بالكمبيوتر

٤ البطين الأيسر للقلب وهو ينقبض ليضخ الدم إلى الجسم. وتم التقاط الصورة الرقمية بكاميرا أشعة غاما.

٥ «رسم» لعين وحاجب بالكمبيوتر

٦ «رسم» لوجه بالكمبيوتر

تسليات علمية

تجارب ممتعة ...

هل تتساوى درجات الحرارة في كل انحاء البيت

مهما كان نوع التدفئة التي تستخدمها في بيتك، ومهما كانت سعة البيت، ومدى انفتاح أجزائه على بعضها، فإن درجات الحرارة في أركانه المختلفة تختلف بعض الشيء عن بعضها، لذا تراك تشعر بتغير حرارة الجو عند تنقلك من موقع لآخر في البيت.

حاول أن تتأكد من صحة هذا القول، بأن تستخدم ميزان حرارة مئوياً مثلاً، لقياس درجات الحرارة في مواقع مختلفة من المنزل وعلى مستويات مختلفة فيه من الأرض إلى السقف، ثم اعمل جدولاً بذلك، أو رسماً تخطيطيا للبيت تسجل في أركانه المختلفة درجات الحرارة التي قمت بقياسها.

يمكنك أن تستفيد من ذلك، بأن تختار المكان المناسب لجلوسك في البيت، عندما تحتاج إلى الدفء أو إلى البرودة.

لماذا ؟

خذ أي عدد يكون مكوناً من ثلاثة أرقام، على أن تكون هذه الأرقام متماثلة، واقسم العدد على مجموع أرقامه، تجد أن الناتج سيكون (٣٧) دائماً. مثلاً ٣٣٣ ÷ ٩ = ٣٧ و ٧٧٧ ÷ ٢١ = ٣٧ .. هكذا

لماذا لا تقول الحقيقة عن وزنك؟

عندما يسألك شخص ما عن وزنك، فإنك غالباً ما تعطيه رقماً معيناً من الكيلوغرامات، علماً بأنه قد يكون مضى على استعمالك الميزان أسابيع أو أشهر أحياناً، بمعنى أن إجابتك غير صحيحة. وحتى لو كنت وزنت نفسك قبل يوم أو حتى قبل ساعة، فإن إجابتك على السؤال لن تكون معبرة عن وزنك في تلك اللحظة مئة بالمئة.

فالواقع، أن وزن جسم الإنسان يتغير بإستمرار. وقد أدرك هذه الحقيقة،قبل ٣٠٠ عام تقريباً، العالم «سانكتوريوس»، الذي صنع لنفسه ميزاناً ضخماً، وجلس على إحدى كفتيه عدة ساعات، كان يراقب خلالها تغيرات وزنه. لقد فقد هذا العالم كيلو غراماً تقريباً من وزنه خلال تلك الساعات.

إن أسباب فقد الإنسان لوزنه عديدة ومتنوعة. فهو يفقد حوالي ٨٠ غرام في اليوم بشكل غاز ثاني أوكسيد الكربون، وما بين ١٥٠ ـ ٥٠٠ غراماً من بخار الماء عن طريق عملية التنفس. وقد تصل كمية الماء والاملاح التي يفقدها عن طريق الغدد العرقية المنتشرة على سطح الجلد، إلى (١٥) لتراً في اليوم إذا كان الجو جافاً شديد الحرارة، وعند القيام بمجهود عضلي شاق. هذا عدا عن كمية البول التي يفقدها الإنسان والتي تصل إلى (١,٥) لتر في اليوم، إضافة لما يفقده من البراز يومياً.

إختبر ذكاءك

١ ـ يرغب زوجان بإنجاب اربعة أطفال فقط. ما هو التوزيع الأكثر احتمالاً: أن يكون لهما طفلان من كل جنس، أم أن يكون لهما طفل من جنس والثلاثة الآخرون من الجنس الآخر؟

٢-إبنة أمل هي أم ابنتي. فما قرابتي لأمل؟
- ـ جدتها.
- ـ أمها.
- ـ إبنتها.
- ـ حفيدتها.
- ـ انا أمل.

٣ ـ ما العدد الذي يتبع منطقياً سلسلة الأعداد التالية؟
١، ٢، ٦، ١٢، ٣٦.

٤ ـ اشترك عدد من الأولاد في رحلة، وكلفوا أحدهم بشراء كمية من التفاح. فلو أعطينا كل ولد ثلاث تفاحات، لكان نصيب أحدهم تفاحتين فقط. لكن لو أعطينا كل ولد تفاحتين، يتبقى ثماني تفاحات، فما عدد التفاح؟ وما عدد الأولاد؟

٥ ـ عددان، الفرق بينهما يساوي خارج قسمة أحدهما على الآخر، والذي يساوي٣، فما هما؟

٦ ـ هل تستطيع أن تحذف من الأرقام التالية خمسة أعداد بحيث يصبح حاصل جمع الأرقام ١١١١، وبشرط أن يبقى في كل منها عدد واحد على الأقل؟
١١١ + ٤٤٤ + ٧٧٧ + ٩٩٩

وحدات قياس قد تحتاجها يوما

الوحدة	الاسم باللاتينية	الرمز	المقدار
تيرا	tera	T	١٠^١٢
جيجا	giga	G	١٠^٩
ميجا	mega	M	١٠^٦
كيلو	kilo	K	١٠^٣
هكتو	hecto	h	١٠^٢
ديكا	deka	da	١٠
ديسي	deci	d	١٠^-١
سنتي	centi	c	١٠^-٢
ميلي	milli	m	١٠^-٣
ميكرو	micro	μ	١٠^-٦
نانو	nano	n	١٠^-٩
بيكو	pico	p	١٠^-١٢
فيمتو	femto	f	١٠^-١٥
أتو	atto	a	١٠^-١٨

٧ ـ عائلة لها عدة أبناء. فإذا كـان لكل ابن فيهـا عـدد من الأخوات البنات يساوي ضعف عدد الأخوة الذكـور، ولكل بنت فيها، عدد من الأخـوات البنات يساوي عدد الأخوة الذكور، فما عـدد الأبناء والبنـات في هـذه العائلة؟

٨ ـ في الجدول التالي يمكنـك ملاحظة: ـ

١	٩	٢
٣	٨	٤
٥	٧	٦

أولاً: كل من الأرقام من ١ إلى ٩ يـظهـر مـرة واحـدة فـقـط

ثـانياً: العـدد الذي في السـطر الثاني (٣٨٤) هو ضعف العدد في السطر الأول (١٩٢).

ثـالثاً: العـدد الذي في السـطر الثالث (٥٧٦) هو حاصل جمع العددين السابقين.

كم جدولاً آخر يمكنك إيجاده من الأرقام ذاتها تحت الشروط المذكورة نفسها؟

٩ ـ ما هو العدد الذي إذا قسم على ٢ كان الباقي ١، وإذا قسم على ٣ كان الباقي ٢، وإذا قسم على ٤ كان الباقي ٣، وإذا قسم على ٥ كان الباقي ٤، وإذا قسم على ٦ كان الباقي ٥، ويقسم على ٧ من دون باقي؟!

١٠ ـ كيف ترتب وتجمع ثماني ثمانيات لتحصل على مجمـوع ١٠٠٠؟

الحلول

١ ـ لو افترضنا أن احتمال إنجاب ذكر او انثى متساو، فإن هـنـاك احتمالا $^{٦}/_{١٦}$ (اي ٣٧.٥٪) أن يكون عدد الذكور مساوياً لعـدد الإنـاث، بينمـا احتمال أن يكون التوزيع ثلاثة من جنس وواحـد مـن الجنس الآخر هو $^{٨}/_{١٦}$ او ٥٠٪، أي أنه احتمال أكبر.

٢ـ أنا ابنتها

زوج ابنتها (إذا كان المتحدّث رجلاً)

٣ ـ ٧٢

٤ ـ عندمـا يـأخـذ كـل ولد تفاحتين يتبقى ثماني تفـاحات، اي نأخذ تفاحة من كل ولد كان نصيبه ثلاث تفـاحات، وبـذلك نجمع ٨ تفاحات.

وعلى ذلك يكون عدد التفاح = (٨ × ٣) + ٢ = ٢٦ تفـاحة. ومعنى هـذا أن عـدد الأولاد هـو (٢٦ + ١) ÷ ٣ = ٩ أولاد.

٥ ـ خـارج قسمـة العـددين ٣. بذلك، فإن الفـرق بينهما يسـاوي ضعف العدد الأصغر. وهذا الفرق يساوي ٣. لذلك فالعدد الأصغر هو ١،٥ والعدد الأكبر ٤،٥.

٦ ـ
١٠١ + ٠٠٤ + ٠٠٧ + ٩٩٩

٧ ـ اربـع بنـات وثـلاثـة ابناء.

٨ ـ ثلاثة جداول هي

٢	٧	٣
٥	٤	٦
٨	١	٩

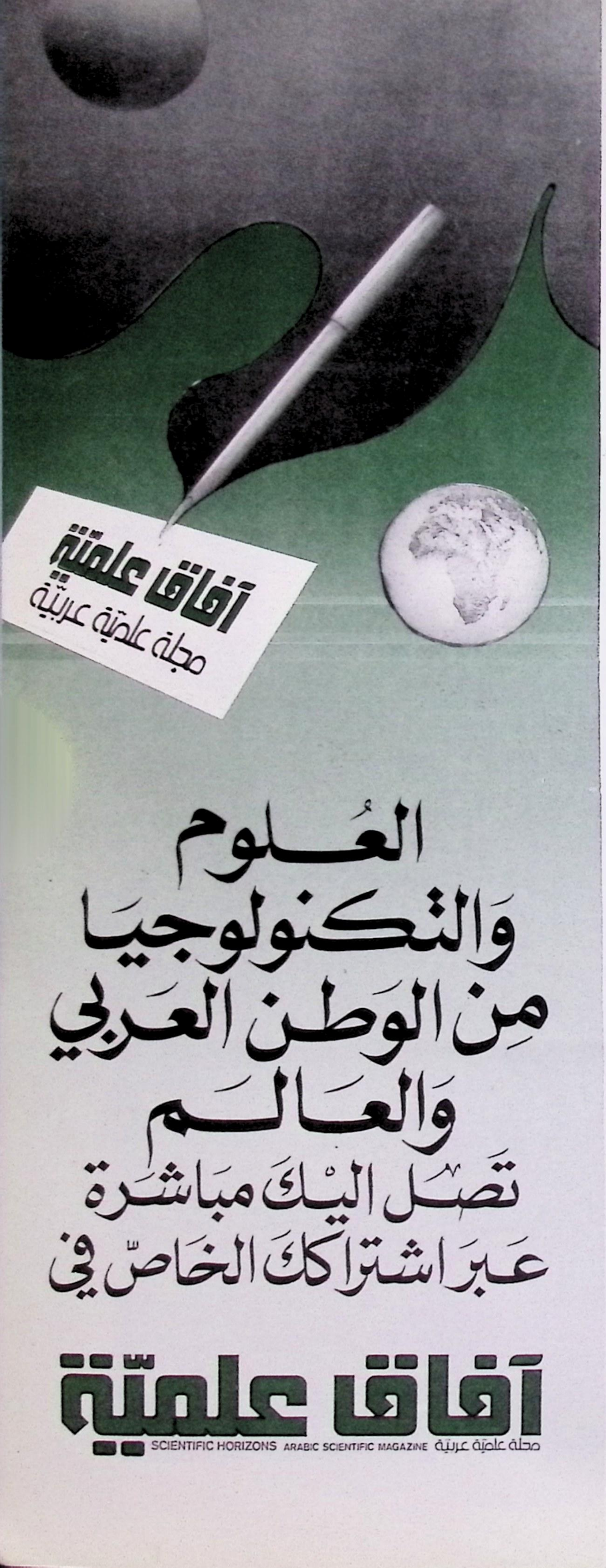
٣	٢	٧
٦	٥	٤
٩	٨	١

٢	١	٩
٤	٣	٨
٦	٥	٧

٩ ـ العدد هو ١١٩

١٠ ـ

٨ ٨ ٨
٨ ٨
٨
٨
٨
———
١٠٠٠



scientific horizons

ARABIC SCIENTIFIC MAGAZINE
No. Three November / December 1985
Published bi-monthly by

The Institute for Arab Research (Rawafid) Ltd
Supported by
The Abdul Hameed Shoman Foundation

Scientific Consulting Committee and Editorial Committee ★ (1985)

Dr Najib Abu Haidar
Dr Riad Alami
Dr Saleh Azel
Dr Ahmad Bishara★
Dr Hisham Ghassib★
Dr Hassan Ibrahim
Dr Radi Jazi
Dr Walid Khaddouri
Dr Ussama Khalidi
Dr Ussama Khouli
Dr Issam Naqib
Dr Louay Qadi★
Dr Subhi Qassem★
Dr Nayef Saadeh
Dr Ahmad Saidan★
Dr Ibrahim Salti
Dr Abdul Jawad Sayyed★
Dr Hassan Sharif★
Dr Gayth Shbeilat★
Dr Omar Sheikh★

Managing Board

Hani Al-Hindi President
Director General
Institute for Arab Research
(Rawafid) Ltd
Dr As'ad Abdul Rahman
Director General
Abdul Hameed Shoman
Foundation
Ghassan Abdullah
Editor

Design and Layout
Basha Graphic Center

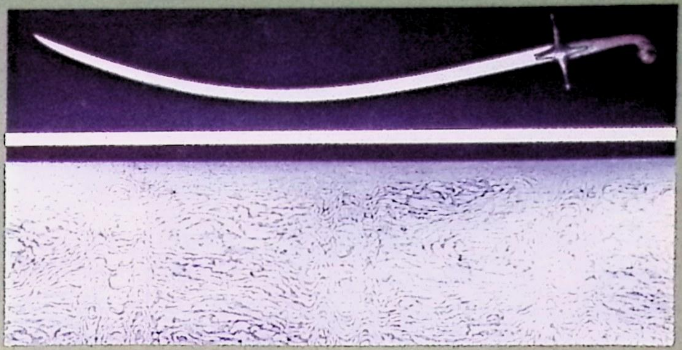
Editorial Address and Advertising Dept.

P.O. Box. 926854
Amman, Jordan
Tel 962/6/667889
Tlx 22442 Rabah JO

Administration and Subscriptions Dept.

Scientific Horizons
Rawafid IAR
P.O.Box. 7047
Nicosia, Cyprus.
Tel 357/2/452670
Tlx 5223 RAWAFID CY

في الأعداد القادمة



- □ البحث العلمي الأساسي
- □ كيف نستمع إلى الحيوانات؟
- □ مادة الكون غير المرئية
- □ سر الفولاذ الدمشقي
- □ البريونات تقلب مفاهيم علم البيولوجيا الجزيئية
- □ العقل والدماغ وماهية العلاقة بينهما
- □ ابن الهيثم
- □ الأرز، ماذا نعرف عنه؟
- □ الدلائل (الأدلة) التجريبية على صحة نظرية النسبية العامة
- □ السرطان
- □ التعليم بالكمبيوتر

بي سي سي آي القابضة (لوكسمبورغ) ش.م.

٣٩ بوليفار رويال، لوكسمبورغ

ابرز البيانات المالية

١٩٨٤

الرأسمال	١،٠٠٨	مليون دولار اميركي
الايداعات	١٠،٥١٢	مليون دولار اميركي
القروض والسلفيات	٥،١٥٣	مليون دولار اميركي
مجموع الموجودات	١٤،٣٤٨	مليون دولار اميركي
الارباح قبل الضرائب	٢٧٧	مليون دولار اميركي
نسبة الرأسمال الى الموجودات	تفوق ٧٪	
فروع ومكاتب	في ٧٠ قطراً	

البنوك التابعة الرئيسيه

بنك الاعتماد والتجارة الدولي، ش، م، لوكسمبورغ

بنك الاعتماد والتجارة الدولي (ماوراء البحار) المحدود، غراندكايمان

مؤسسات تابعة ومنتسبة بفروع / مكاتب في الأقطار التالية

الأردن	براغواي	ساحل العاج	الفلبين	ماليزيا
الأمارات العربية المتحدة	بربادوس	سريلانكا	فنزويلا	مصر
إسبانيا	البرتغال	السنغال	قبرص	المغرب
أستراليا	بنغلاديش	سوازيلاند	الكاميرون	المملكة المتحدة
ألمانيا الاتحادية	بنما	السودان	كندا	موريشاس
ألانتيل	البهاماس	سويسرا	كوريا الجنوبية	موناكو
أندونيسيا	تركيا	سيراليون	كولومبيا	النيجر
أورغواي	توغو	سيشيل	الكويت	نيجيريا
إيطاليا	تايلاند	الصين	كينيا	الهند
آيل اوف مان	جبل طارق	عمان	لبنان	هولندا
الباكستان	جمايكا	الغابون	لوكسمبورغ	هونغ كونغ
بتسوانا	جيبوتي	غانا	ليبيريا	الولايات المتحدة الامريكية
البحرين	زامبيا	غراندكيمان	ماكاو	اليابان
البرازيل	زمبابوي	فرنسا	مالديف	اليمن الشمالي

توّج عقله بما ينفعه
هدية المعرفة التي تدوم
فرس البحر
تعلم بيسك
ابن مالك
كوفي
الوطن العربي
الذاكرة
ذو الفكين
YAMAHA

صخر MSX